

VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Reconstruction of an Apartment House into Low-Energy Standard

Student:

Bc. Ondřej Cabák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing Iveta Skotnicová, Ph.D

Ostrava 2017

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Ondřej Cabák**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T040 Prostorové staveb
Specializace: 01 Technická zařízení budov
Téma: **Rekonstrukce bytového domu do nízkoenergetického standardu**
Reconstruction of an Apartment House into Low-Energy Standard

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

V rámci diplomové práce vypracujte:

Stavebně technické řešení rekonstrukce - pro dokumentaci pro provádění stavby, která bude obsahovat části:

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnná technická zpráva
3. Situace stavby (koordinační situace M 1:250)
4. Dokumentace objektů, technických a technologických zařízení:
Stavební řešení:
 - Technická zpráva
 - Výkresová část (v rozsahu potřeb TZB):
základy (1:50), půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací překladů
a specifikací skladeb podlah (1:50), půdorys střechy (pohled na
střechu), řez v místě schodiště (1:50), výkres sestavy stropních dílců
(1:50), pohledy (1:100), vybrané detaily.Technika prostředí staveb – dokumentace vytápění (více variant):
 - Technická zpráva
 - Výkresová část
5. Stavební tepelná technika a energetika budovy:
 - Stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce a
budovu.
 - Stanovení ukazatelů energetické náročnosti budovy, průkaz energetické
náročnosti budovy.
6. Ekonomické zhodnocení - porovnání investičních a provozních nákladů pro
varianty řešení vytápění.
7. Denní osvětlení budov:
 - Posouzení denního osvětlení vybraných místností.
8. Poster s hlavními vypracovanými body diplomové práce o rozměrech 700 x
1000 mm.

Seznam doporučené odborné literatury:

Rozsah práce: dle Směrnice děkana č.7/2015 a dle Vyhlášky MMR č. 62/2013 Sb., kterou se mění
Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam technických norem a doporučené odborné literatury:

Zákon č. 350/2013 Sb., kterým se mění zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon).

Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

ČSN 73 4301. Obytné budovy. 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009, Z, Z3/2012).

ČSN 01 3420. Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. 2004.

ČSN 73 0540. Tepelná ochrana budov - Část 2 : Požadavky. 2011.

ČSN EN 12 831. Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. 2005.

ČSN 01 3452. Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení. 2006.

ČSN 73 6005. Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. 2003.

ČSN 73 0548. Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů. 1986.

RYBÁŘ, P. a kol. Denní osvětlení a oslunění budov. 1. vyd., Brno, ERA, 2002.

ČSN 73 0580 – 1. Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky. 2007.

ČSN 73 0580 – 2. Denní osvětlení budov – Část 2: Denní osvětlení obytných budov. 2007.

SKOTNICOVÁ, I., LABUDEK, J. Stavební tepelná technika I - studijní texty pro cvičení. Brno:

Akademické nakladatelství CERM, 2011. 83 s. ISBN 978-80-7204-767-3.

VRÁNA, J. a kol.: Technická zařízení budov v praxi, GRADA Publishing a.s., ISBN 978-80-247-1588-9.

PETRÁŠ, D. a kol.: Vytápění rodinných a bytových domů, Jaga Group, Bratislava 2005, ISBN 80-8076-020-9.

CHYSKÝ, J., HEMZAL, K. A KOL. Větrání a klimatizace. Praha: Bolit B press Brno, 1993. ISBN 80-901574-0-8.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2017

Datum odevzdání: 01.12.2017



doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

Podpis studenta

.....

.....

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠBTUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Ondřej Cabák, Stavební inženýrství, katedra Prostředí staveb 3607R040, VŠB-TUO Ostrava 2017.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D

Předmětem diplomové práce je rekonstrukce bytového domu do nízkoenergetického standardu. Rekonstrukce sestává ze stavebních úprav (zateplení obálky budovy, využití půdy jako obytného podkroví) a návrhu vytápění ve dvou variantách obsahujících využití obnovitelných zdrojů energie (tepelné čerpadlo, kotel na pelety, solární kolektory). Cílem práce je navrhnout variantního řešení vytápění domu včetně ekonomického zhodnocení a doporučení ekonomicky výhodnější varianty.

ANNOTATION OF DISSERTATION

The subject of a dissertation is a reconstruction of a residential building into a low energy standard. The reconstruction consists of building modifications (insulation of the building envelope, land use as a residential attic) and design of heating in two variants containing renewable energy sources (heat pump, pellet boiler, solar collectors). The aim of the thesis is to propose an alternative solution for the heating of a house including economic evaluation and recommendation of economically more advantageous variant.

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

HUP	hlavní uzávěr plynu
NN	nízké napětí
k.ú.	katastrální území
č.	číslo
ČSN	Česká státní norma
EN	Evropská norma
NP	nadzemní podlažá
CHKO	chráněná krajinná oblast
A	půdorysná plocha objektu
A _f	vytápěná plocha
V	obestavěný prostor vytápěných částí budovy
T _i	převažující návrhová teplota v interiéru
T _e	návrhová (výpočtová) venkovní teplota
T _{e,m}	průměrná roční teplota venkovního vzduchu
F _{i,HL}	součet tepelných ztrát objektu
F _{i,T}	součet tepelných ztrát prostupem
F _{i,V}	součet tepelných ztrát větráním
U	součinitel prostupu tepla
U _{em}	průměrný součinitel prostupu tepla budovy

h	výška schodišťového stupně
α	úhel schodiště
h_1	nejmenší dovolená podchodná výška
h_2	nejmenší dovolená průchodná výška
c	měrná tepelná kapacita
D	tloušťka vrstvy
M_i	faktor difuzního odporu vrstvy
M_a	počáteční vlhkost zabudovaná ve vrstvě
R_{si}	odpor při přestupu tepla v interiéru
R_{se}	odpor při přestupu tepla v exteriéru
T_{ai}	návrhová vnitřní teplota vzduchu
R	tepelný odpor
f_{RSI}	teplotní faktor
A/V	objemový faktor budovy
A_c	celková energeticky vztažná plocha budovy
Δt	rozdíl teplot
Q	výkon tělesa
m	průtok topného média
l	délka potrubí
DN	světlost potrubí
w	rychlost proudění potrubím
Z	tlaková ztráta

OBSAH

1. ÚVOD	12
2. STAVEBNÍ ČÁST	13
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	13
A.1 Identifikační údaje	
A.2 Seznam vstupních podkladů	
A.3 Údaje o území	
A.4 Údaje o stavbě	
A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	16
B.1 Popis území stavby	
B.2 Celkový popis stavby	
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	
B.2.6 Základní charakteristika objektů	
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení	
B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení	
B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi	
B.2.10 Hygienické požadavky na stavbu	
B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	

- B.3 Připojení na technickou infrastrukturu
- B.4 Dopravní řešení
- B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav
- B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana
- B.7 Ochrana obyvatelstva
- B.8 Zásady organizace výstavby

C. TECHNICKÁ ZPRÁVA	22
3. VYTÁPĚNÍ OBJEKTU	24

- 3.1 Úvod
- 3.2 Identifikační údaje stavby
- 3.3 Charakteristika a umístění stavby
- 3.4 Tepelná bilance, klimatické údaje
- 3.5 Přehled místností
- 3.6 Podklady
- 3.7 Tepelně technické posouzení
- 3.8 Tepelné ztráty a potřeba tepla
- 3.9 Popis otopných soustav
- 3.10 Otopná tělesa
- 3.11 Armatury
- 3.12 Zdroje tepla
- 3.13 Skladování pelet
- 3.14 Větrání kotelny

- 3.15 Oběhová čerpadla
- 3.16 Rozdělovač a sběrač
- 3.17 Ohřev teplé vody
- 3.18 Regulace otopné soustavy
- 3.19 Zkoušky

4. ZÁVĚR	34
5. POROVNÁNÍ VARIANT VYTÁPĚNÍ BUDOVY	35
SEZNAM PŘÍLOH	43
SEZNAM VÝKRESŮ	44

1. ÚVOD

Cílem této diplomové práce je vypracování projektové dokumentace pro rekonstrukci bytového domu v Břidličné a návrh vytápění a přípravy teplé vody tohoto domu. Jedná se o nepodsklepenou budovu se dvěma nadzemními podlažími a nevyužitou půdou, která bude nově využita jako obytné podkroví. Využitím podkroví se dva byty ve 2.NP zvětší z původní velikosti 2+1 na 4+2- každý byt navíc získá 2 ložnice, samostatné WC a koupelnu. Tímto se zvýší kapacita pro bydlení z 8 osob na 12.

První část práce je věnována stavební části rekonstrukce, která zahrnuje kompletní zateplení obálky budovy, výměny všech výplní stavebních otvorů. Pro přístup do nově zbudovaného podkroví bude sloužit nové schodiště, které bude umístěno v bytové chodbě bytu ve 2.NP. Součástí dokumentace jsou výkresy, technická zpráva a posouzení dle platných norem.

Druhá část práce se zabývá vytápěním objektu. To je v současnosti řešeno elektrickým přímotopy, což je nejen neekonomické vzhledem k výrazným tepelným ztrátám objektu, ale také nezvládají dům vytopit odpovídajícím způsobem. Nově je navržen na jednu polovinu domu automatický kotel se šnekovým dopravníkem na pelety se zděným zásobníkem pelet. Teplo bude akumulováno v akumulční nádrži o objemu 500l, teplá voda bude ohřívána průtokově přes teplovodní výměníky procházející nádrží. Jako pomocný zdroj tepla budou sloužit solární kolektory umístěné na střeše objektu- ty budou teplo přes výměník předávat do akumulční nádrže. V letním období bude voda ohřívána pomocí elektrického topného tělesa o výkonu 9 kW.

Druhá polovina domu bude vytápěna tepelným čerpadlem typu vzduch- voda o výkonu 7 kW. V technické místnosti bude umístěna vnitřní jednotka čerpadla se zabudovaným bivalentním zdrojem tepla- elektrokotlem o výkonu 6 kW. Akumulační nádrž i způsob ohřev teplé vody zůstává stejný jako na první polovině domu.

2. STAVEBNÍ ČÁST

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1.1 Údaje o stavbě

- a) název stavby: Rekonstrukce bytového domu do nízkoenergetického standardu
b) místo stavby: nám. Svobody 70, Břidličná 793 51, okres Bruntál
parcela čísla 22, katastrální území Břidličná
c) předmět PD: rekonstrukce

A.1.2 Údaje o žadateli

- a) Helena Skočdoplová
nám. Svobody 70
793 51 Břidličná

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

- a) vypracoval: Bc. Ondřej Cabák

b) hlavní projektant Ing. Petr Instalátér, Dlouhá 333, 793 51 Břidličná
autorizovaný inženýr pro pozemní stavby a TZB, ČKAIT
č. 0012345

c) statika: Ing. Petr Statik, Květinová 666, Bruntál
autorizovaný inženýr pro statiku staveb, ČKAIT č. 0012346

A.2 Seznam vstupních podkladů

- částečně dochovaná PD pro stavbu objektu (rok 1967)
- výpis z katastru nemovitostí (nahlizenedokn.cuzk.cz)
- normy, zákony a vyhlášky v platném znění

A.3 Údaje o území

- a) rozsah řešeného území – Jedná se o rekonstrukci stávajícího objektu stojícího v zastavěném území obce Břidličná, okres Bruntál. Objekt stojí na rovinatém pozemku investora. K domu náleží také hospodářské stavení, garáž pro každou bytovou jednotku a pozemek o výměře 634 m².
- b) dosavadní využití území- Objekt slouží k bydlení- zůstane nezměněno.
- c) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů- Nenachází se v památkové zóně, památkové rezervaci, zvláště chráněném území ani v záplavovém území.
- d) údaje o odtokových poměrech- Odtokové poměry se rekonstrukcí nezmění.
- e) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování - není předmětem řešení této rekonstrukce.
- f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území- Vyhovuje technickým požadavkům na výstavbu, splňuje obecné požadavky na využívání území dle vyhlášky č. 501/2006. Sb.
- g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů- Dokumentace splňuje požadavky dotčených orgánů.
- h) seznam výjimek a úlevových řešení- Nejsou plánovány žádné výjimky a úlevová řešení.
- i) seznam souvisejících a podmiňujících investic- Nejsou plánovány žádné podmiňující a související investice.
- j) seznam pozemků a staven dotčených prováděním stavby- výstavbou nebude dotčeny jiné pozemky než ve vlastnictví investora.

A.4 Údaje o stavbě

- a) nová stavba nebo změna dokončené stavby- změna dokončené stavby
- b) účel užívání stavby: stavba pro bydlení
- c) trvalá nebo dočasná stavba: stavba trvalá
- d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů: Stavba nepodléhá ochraně podle jiných právních předpisů.
- e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb: Dům není řešen jako bezbariérový.
- f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů: Projekt splňuje požadavky dotčených orgánů.
- g) seznam výjimek a úlevových řešení: Nejsou plánovány žádné výjimky a úlevová řešení.
- h) navrhované kapacity stavby:
 - zastavěná plocha 235m²

- obestavěný prostor 1 643 m³
- počet bytových jednotek- 4 (2x 2+1, 2x dvoupodlažní byt 4+2)
- plánovaný počet obyvatel po rekonstrukci = 12

i) základní bilance stavby:

Pomocí programu Energie 2015 byla stanovena potřeba elektrické energie cca 18,7 MWh/rok. Při obsazení 12 osobami je potřeba vody cca 180 m³/rok při plánované potřebě 40l/os/den.

j) základní předpoklady výstavby: Po započetí prací je předpokládaná doba provádění rekonstrukce cca 3 měsíce.

k) orientační náklady stavby: Náklady rekonstrukce jsou předběžně odhadnuty na 2 mil. Kč.

l) členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení: Stavba není členěna na objekty ani technická a technologická zařízení.

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1 Popis území stavby

a) charakteristika stavebního pozemku:

Pozemek je rovinatý v nadmořské výšce cca 500 m.n.m Bpv. Přístupnost asfaltovou obecní komunikací z nám. Svobody, p.č. 102 v katastrálním území Břidličná. Objekt se nachází v zastavěném území s rozptýlenou bytovou zástavbou.

b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů:

Pro účely rekonstrukce není průzkumů třeba. Objekt nepatří mezi památkově či jinak chráněné.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma:

Stavba nezasahuje do ochranných a bezpečnostních pásem.

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území:

Stavba se nachází mimo záplavová území, poddolovaná území či jinak ohrožená nebo nebezpečná území.

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v okolí:

Při rekonstrukci budou dodržena všechna platná hygienická nařízení, včetně dodržování nočního klidu. Na stavbě i v jejím okolí bude udržován pořádek. Veškerý odpad bude tříděn a likvidován v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. O odpadech, ve znění pozdějších předpisů. Odtokové poměry nebudou rekonstrukcí dotčeny.

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin:

Žádné požadavky.

g) požadavky na zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa:

Žádné požadavky.

h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající infrastrukturu):

Objekt již je napojen na veškerou dostupnou infrastrukturu.

i) věcné a časové vazby stavby; podmiňující, vyvolané a související investice:

Rekonstrukce není podmíněna ani nevyvolává žádné další investice.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek:

Objekt slouží jako bytový dům o 4 bytových jednotkách, rekonstrukcí budou rozšířeny 2 bytové jednotky ve 2.NP o podkroví (v současné době nevyužité). Tyto byty tedy z původní velikosti 2+1 nově budou velikosti 4+2. Byty v 1.NP zůstanou na stávající velikosti 2+1. Předpokládaná kapacita celého bytového domu je plánována jako 2 byty 2+1 o 2 obyvatelích a 2 byty 4+2 o 4 ubytovaných, celkem tedy 12 osob.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus- územní regulace, kompozice prostorového řešení:

Pro toto území není zpracován regulační plán. V rámci rekonstrukce neřešeno.

b) architektonické řešení- kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Tvar ani vzhled budovy nebudou výrazně měněny, barva fasády bude podobná té stávající (okrová). Stávající střešní krytina (tašky) bude nahrazena titanzinkem, ale v podobné barvě. Barva oken bude bílá, stejně jako stávající.

B.2.3 Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby

Každá bytová jednotka má svůj vlastní vchod do domu, přístupný z chodníku. Stejně tak bytové jednotky ve 2.NP mají každá své vlastní schodiště do bytu i do nově zbudovaného podkroví.

1.NP obsahuje: 4x zádveří, 2x schodiště, 4x komora, 2x prádelna. Prádelny budou po rekonstrukci sloužit jako technické zázemí pro vytápění (kotelny). Bytová jednotka v 1NP obsahuje chodbu, spíž, obývací pokoj, kuchyň, koupelnu + WC a ložnice. Jednotka ve 2NP je stejná, po rekonstrukci bude mít navíc schodiště do podkroví, kde budou 2 ložnice, samostatné WC a koupelna.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Stavba se z hlediska vyhlášky 369/2001 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb neposuzuje a nenavrhuje.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Při návrhu, provozu i údržbě budou dodrženy všechny požadavky dle platných předpisů (revize kotlů, protokoly o způsobilosti, apod.)

B.2.6 Základní technický popis staveb

a) stavební řešení:

Budova je umístěna na pozemcích s parc. č.22. Jde o zděnou stavbu přibližně obdélníkového tvaru, kdy střední část je dvojpodlažní s půdou (v rámci rekonstrukce bude půda využita na podkrovní obytné místnosti) a dvě boční části jsou jednopodlažní s půdou.

Stavba není podsklepena. Střecha je na celém objektu sedlová s orientací hřebene SV – JZ.

Nosný systém tvoří nosné obvodové a vnitřní zdivo, strop nad 1NP je z „T“ nosníků a Hurdis panelů, strop nad 2NP je fošnový. Krov vyšší střední části je tradiční s plnými

vazbami, v bočních nižších částech jde o hambálek. Dům je napojen na dešťovou a stokovou kanalizaci, elektřinu a obecní vodovod. Všechna okna budou nahrazena novými se součinitelem prostupu tepla $0,71 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

V okolí stavby jsou již zastavěné pozemky ve vlastnictví jiných osob.

b) konstrukční a materiálové řešení

Obvodové zdivo- skladba konstrukce (od interiéru)

- štuková omítka
- cihla plná pálená (450 nebo 300 mm)
- polystyren (tl. A180 mm)
- lepící a stěrková hmota
- akrylátová fasádní barva

Mezibytová příčka- skladba konstrukce (od interiéru)

- štuková omítka
- lepící a stěrková hmota
- minerální vata (tl. 80 mm)
- cihla plná pálená (tl. 65 mm)
- izolace
- cihla plná pálená (tl. 65 mm)
- minerální vata (tl. 80 mm)
- lepící a stěrková hmota
- štuková omítka

Podlaha na terénu v obytných místnostech- skladba konstrukce (od interiéru)

- vinylová podlaha
- izolace Mirelon
- 2x OSB deska
- hydroizolace
- polystyren extrudovaný (tl. 100 mm)
- hydroizolace
- betonová podkladní deska

Krov- skladba konstrukce (od interiéru)

- sádrokarton
- parotěsná folie
- minerální vata (tl. 120 mm)
- minerální vata mezi krokvemi (tl. 140 mm)
- hydroizolace
- dřevěné desky
- titanzinková krytina

Podrobně skladby konstrukcí popsány a posouzeny v příloze zpracované v programu Teplo 2015 v příloze č.1.

B.2.7 Technická a technologická zařízení

Rekonstrukcí je objektu navrženo vytápění ve dvou variantách- v jedné je vytápění zajištěno automatickým kotlem na pelety Atmos D14P o výkonu 4-14 kW se zděným zásobníkem o objemu 4m³ (doplnění zásobníku jednou před zahájením topné sezony a podruhé přibližně v polovině topné sezony- výpočet v příloze). Palivo bude automaticky doplňováno šnekovým dopravníkem.

Ve druhé variantě je jako zdroj tepla použito tepelné čerpadlo vzduch-voda IVT AIR X70 o výkonu 7 kW (venkovní jednotka) spolu s vnitřní jednotkou AirBox E.

V obou variantách je teplo akumulováno v zásobnících Rolf o objemu 500l. Voda v zásobnících slouží pro vytápění, teplá voda bude ohřívána průtokovým ohřevem v zásobníku. Pro letní měsíce je zásobník vybaven elektrickým topným tělesem pro ohřev. Jako další zdroj tepla bude použito solárních kolektorů o ploše 11,4m².

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Budova bude posuzována dle zákona 237/2000 Sb., O požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů.

Požární ochrana je posuzována odborníkem a není součástí této práce.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) kritéria tepelně technického hodnocení: Budova splňuje všechny tepelně technické parametry dle ČSN 73 0540. Tepelná technika je podrobně řešena v dalších částech této práce.

b) obnovitelné zdroje energie: v rámci rekonstrukce bude využito obnovitelných zdrojů energie- biomasa (dřevěné pelety), variantně tepelné čerpadlo vzduch-voda a také bude užito solárních panelů, viz. Přílohy.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Dokumentace je v souladu s platnými hygienickými předpisy a vyhláškou č. 269/2009 Sb., O technických požadavcích na stavby v platných zněních. Dokumentace splňuje požadavky pro vnitřní prostředí i pro vliv stavby na životní prostředí.

Zásobování pitnou vodou je zajištěno z vodovodního řádu. Vytápění splňuje požadavky dle ČSN EN 303-5 a EKODESIGN.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží – je řešena pro nízký radonový index, proto postačí provedení hydroizolace s pečlivě provedenými spoji a prostupy.

b) ochrana před bludnými proudy – v rámci této práce neřešeno.

c) ochrana před seizmicitou- stavba se nenachází v lokalitě se seizmicitou.

d) ochrana před hlukem- stavba po rekonstrukci splňuje požadavky normy ČSN 73

0532 z hlediska vzduchové neprůzvučnosti a hladiny akustického tlaku.

e) protipovodňová opatření- nejsou navržena, stavba se nenachází v záplavovém území.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury

Nebude měněno, zakresleno v situačním výkrese.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Nebude měněno, zakresleno v situačním výkrese.

B.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení

K objektu vede asfaltová příjezdová cesta v majetku Města Břidličná, zpevněné chodníky pro pěší přístup. Podrobněji zpracováno v situačním výkrese.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

U rekonstrukce neřešeno.

c) doprava v klidu

U rekonstrukce neřešeno.

d) pěší a cyklistické stezky

U rekonstrukce neřešeno.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

Nebudou v rámci rekonstrukce prováděny s výjimkou nutnosti zdemontování části chodníku pro vedení potrubí pro vnitřní jednotku tepelného čerpadla. Po provedení bude chodník uveden do stávajícího stavu.

b) použité vegetační prvky

Vegetace nebude rekonstrukcí dotčena.

c) biotechnická opatření

V rámci projektu neřešeno.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv stavby životní prostředí- ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavba neprodukuje do ovzduší zplodiny, nevytváří hluk, neznečišťuje půdu a nevytváří odpady. Emise z dopravních prostředků zůstanou rekonstrukcí nezměněny. Dům nemá vliv na životní prostředí- ovzduší, vodu, odpady a půdu.

b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Bez vlivu na přírodu a krajinu.

c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Bez vlivu na soustavu.

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Nebylo provedeno zjišťovací řízení ani EIA.

e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Nebyla navržena žádná ochranná ani bezpečnostní pásma.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Podrobněji zpracováno v situačním výkrese.

b) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Bez požadavků.

c) maximální zábory pro staveniště

Stavba se objede bez záborů, na pozemek investora bude pouze umístěna stavební buňka pro zázemí staveniště.

d) bilance zemních prací

Nejsou navrženy zemní práce.

Obecně pro stavbu bude využito stávajícího zázemí- elektřiny, vodovodního připojení, technického zázemí.

C. TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 Architektonické a stavebně technické řešení

1. Účel objektu

Projekt řeší optimální návrh vytápění a rekonstrukce bytového domu do nízkoenergetického standardu.

1.1 Architektonické, funkční, dispoziční a výtvarné řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu

Stávající stav:

V současné době se v domě nachází 4 bytové jednotky 2+1 a nevyužívané půdní prostory, zároveň je dům nevyhovující z hlediska energetické náročnosti.

Navrhovaný stav:

Zateplení obálky budovy, výměna střešní krytiny. Byty ve 2.NP budou rozšířeny o obytné podkroví (každý byt 2 ložnice, samostatné WC a koupelna). Budou navrženy dvě varianty vytápění, každá pro jednu stejnou polovinu domu, aby byly porovnatelné.

1.2 Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění.

Obestavěný prostor: 1643 m³

Půdorysná plocha objektu: 235 m²

1.3 Technické a konstrukční řešení objektu

Stavebními úpravami bude zasaženo do konstrukce fošnového stropu nad 2.NP. Část stropu bude zdemontována kvůli schodišti do podkroví. Strop bude dostatečně podepřen a vyztužen dle statického výpočtu.

Zateplení střechy bude provedeno vložením tepelné izolace (minerální) mezi krokve.

Zateplení fasády bude provedeno systém ETICS tl. 180mm. Konstrukce podlah bude doplněna o tepelně izolační vrstvy tak, aby vyhovovaly požadavkům norem na požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce.

1.4 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Veškeré stavební konstrukce a výplně otvorů týkající se stavby splňují tepelně-technické požadavky norem ČSN (viz. příloha zpracovaná v programu Teplo).

1.5 Založení objektu

Stávající založení objektu nebude těmito stavebními úpravami dotčeno.

1.6 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí

Stavba nemá negativní vliv na životní prostředí a osoby

1.7 Dopravní řešení

Není potřeba.

1.8 Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Není potřeba

1.9 Dodržení obecných technických požadavků na výstavbu

Obecně technické požadavky jsou v projektu dodrženy.

3. TECHNICKÁ ZPRÁVA VYTÁPĚNÍ

3.1 Úvod

Projekt řeší vytápění bytového domu v obci Břidličná, náměstí Svobody 70, okres Bruntál. Jsou navrženy dva způsoby vytápění- na jedné polovině objektu bude jako zdroj tepla sloužit automatický kotel na pelety se šnekovým dopravníkem a zděným zásobníkem pelet na polovinu topné sezony. Akumulace tepelné energie bude zajištěna nerezovým zásobníkem o objemu 500l se zabudovaným topným elektrickým tělesem o výkonu 9 kW. Zásobník bude kromě kotle vyhříván také solárními kolektory umístěnými na jihovýchodní části střechy objektu. Ohřev teplé vody bude zajištěn průtokovým ohřevem přes nerezovou akumulaci nádobu. Teplotní spád systému je navržen 75/65°C.

Druhá, symetrická polovina objektu, bude vytápěna tepelným čerpadlem typu vzduch- voda, který bude získané teplo akumulovat v nerezovém zásobníku s průtokovým ohřevem teplé vody. Stejně jako první polovina objektu, bude i tato podporována solárními kolektory. Tepelné čerpadlo sestává z venkovní jednotky umístěné u fasády objektu a vnitřní jednotky vybavené elektrickým kotlem jako doplňkovým zdrojem tepla. Teplotní spád otopné soustavy je navržen 45/35°C.

V obou navržených otopných soustavách bude teplo předáváno do objektu přes desková otopná tělesa v kombinaci s trubkovým tělesem v koupelnách. Otopná soustava bude tvořena dvěma topnými okruhy pro rozvod topné vody. Rozdělení vody do obou větví je zajištěno ocelovým kombinovaným rozdělovačem a sběračem. Regulace systému bude zajištěna pomocí ekvitermního čidla na severní fasádě objektu.

3.2 Identifikační údaje stavby

Druh stavby:	rekonstrukce bytového domu
Místo stavby:	nám. Svobody 70, Břidličná, okres Bruntál (parc. č.22)
Stavebník:	Helena Skočpodopolová nám. Svobody 70 793 51 Břidličná
Zpracovatel:	Bc. Ondřej Cabák Dlouhá 666 793 51 Břidličná

3.3 Charakteristika a umístění stavby

Objekt se nachází na par. č. 22 o výměře 235m², k.ú. Břidličná. Bezprostředně k objektu přiléhá pozemek k domu náležící, parc. č. 21 o výměře 634m². Objekt se nachází v zastavěném území, přímo k objektu vede asfaltová pozemní komunikace v majetku obce. Okolní zástavbu tvoří rodinné domy.

Samotný objekt je v původním stavu nepodsklepený se dvěma nadzemními podlažími a nevyužitými půdními prostory. Střecha objektu je sedlová. Rekonstrukcí bude využito podkroví k vybudování celkem 4 obytných místností, 2 samostatných toalet a 2 koupelen.

Byty v prvním nadzemním podlaží zůstanou o dispozici 2+1 se samostatným vstupem do domu. Byty ve druhém nadzemním podlaží se z původní velikosti 2+1 zvětší na mezonetové byty o dispozici 4+2 se samostatnými vstupy do domu i vlastními schodišti. Přístup do podkroví, který byl zajištěn původně pouze výlezy 50x50cm, bude zajištěn nově vytvořenými schodišti v místě stávající chodby uvnitř bytu.

3.4 Tepelná bilance, klimatické údaje

$A = 528,3 \text{ m}^2$	Celková podlahová plocha objektu
$A_1 = 235 \text{ m}^2$	Zastavěná plocha objektu
$V = 1617,7 \text{ m}^3$	Obestavěný prostor vytápěných částí objektu
$T_i = 20^\circ\text{C}$	Převažující návrhová teplota v interiéru
$T_e = -18^\circ\text{C}$	Návrhová (výpočtová) venkovní teplota
$T_{e,m} = 3,3^\circ\text{C}$	Průměrná roční teplota venkovního vzduchu
$F_{i,HL} = 13,819 \text{ kW}$	Součet tepelných ztrát objektu
$F_{i,T} = 7,173 \text{ kW}$	Součet tepelných ztrát prostupem
$F_{i,V} = 6,647 \text{ kW}$	Součet tepelných ztrát větráním
$U_{em} = 0,23 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

3.5 Přehled místností

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -18.0 °C

Označ. místnosti a název	Tep- lota T_i [°C]	Podlah. plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta Q_{iHL} [W]	% z celk. Q_{iHL}	Podíl $Q_{iHL}/(T_i - T_e)$ [W/K]
111 Závěťří	15.0	3.1	4.5	76	0.5%	2.30
111 Závěťří	15.0	3.1	4.5	76	0.5%	2.30
112 Zádveří	20.0	4.6	7.7	163	1.2%	4.30
112 Zádveří	20.0	4.6	7.7	163	1.2%	4.30
113 Šatna	20.0	6.5	9.4	306	2.2%	8.06
113 Šatna	20.0	6.5	9.4	306	2.2%	8.06
114 Komora	10.0	2.4	3.5	-1	-0.0%	-0.05
114 Komora	10.0	2.4	3.5	-1	-0.0%	-0.05
115 Chodba	20.0	13.2	35.0	199	1.4%	5.24
115 Chodba	20.0	13.2	35.0	199	1.4%	5.24
116 Ložnice	20.0	19.3	38.8	544	3.9%	14.30
116 Ložnice	20.0	19.3	38.8	544	3.9%	14.30
117 Koupelna	24.0	8.1	13.6	518	3.8%	12.34
117 Koupelna	24.0	8.1	13.6	518	3.8%	12.34
119 Kuchyň	20.0	12.0	23.8	289	2.1%	7.61
119 Kuchyň	20.0	12.0	23.8	289	2.1%	7.61
110 Spíž	15.0	0.4	3.2	-44	-0.3%	-1.32
110 Spíž	15.0	0.4	3.2	-44	-0.3%	-1.32
1111 obývací pok	20.0	20.0	43.6	549	4.0%	14.45
1111 obývací pok	20.0	20.0	43.6	549	4.0%	14.45
131 Závěťří	10.0	3.1	4.5	118	0.9%	4.20
131 Závěťří	10.0	3.1	4.5	118	0.9%	4.20
132 kotelna	10.0	11.4	17.5	98	0.7%	3.48
132 kotelna	10.0	11.4	17.5	98	0.7%	3.48
133 Chodba a sc	10.0	13.9	38.9	202	1.5%	7.21
133 Chodba a sc	10.0	13.9	38.9	202	1.5%	7.21
234 Chodba byto	20.0	13.9	27.5	154	1.1%	4.05
234 Chodba byto	20.0	13.9	27.5	154	1.1%	4.05
235 Ložnice	20.0	21.3	43.2	643	4.7%	16.92
235 Ložnice	20.0	21.3	43.2	643	4.7%	16.92
239 Obývací pok	20.0	21.7	45.0	494	3.6%	13.01
239 Obývací pok	20.0	21.7	45.0	494	3.6%	13.01
236 Koupelna	24.0	7.4	13.6	433	3.1%	10.32
236 Koupelna	24.0	7.4	13.6	433	3.1%	10.32
237 Kuchyň	20.0	12.0	23.8	277	2.0%	7.29
237 Kuchyň	20.0	12.0	23.8	277	2.0%	7.29
238 Spíž	15.0	0.4	1.2	-58	-0.4%	-1.75
238 Spíž	15.0	0.4	1.2	-58	-0.4%	-1.75
331 Chodba	20.0	14.9	25.3	396	2.9%	10.43
331 Chodba	20.0	14.9	25.3	396	2.9%	10.43
332 Pokoj	20.0	28.1	46.7	841	6.1%	22.13
332 Pokoj	20.0	28.1	46.7	841	6.1%	22.13
333 Pokoj	20.0	21.8	40.2	488	3.5%	12.84
333 Pokoj	20.0	21.8	40.2	488	3.5%	12.84
334 Koupelna	24.0	6.0	12.5	221	1.6%	5.26
334 Koupelna	24.0	6.0	12.5	221	1.6%	5.26
335 WC	20.0	2.9	5.0	3	0.0%	0.08
335 WC	20.0	2.9	5.0	3	0.0%	0.08
Součet:		536.8	1056.0	13819	100.0%	365.40

3.6 Podklady

Jako podklad sloužila projektová dokumentace stavební části objektu.

3.7 Tepelně technické posouzení

Posouzení tepelně technických vlastností bylo provedeno pomocí programu Teplo 2015.

Bylo provedeno porovnání s požadovaným normovými hodnotami dle ČSN EN ISO 12831 a ČSN 73 0540-2.

Veškeré konstrukce **vyhověly** na tepelně technické požadavky. Podrobný výpočet uveden v příloze č.1.

3.8 Tepelné ztráty a potřeba tepla

Výpočet tepelných ztrát jednotlivých místností byl proveden v programu Ztráty 2015 dle požadavků norem ČSN EN ISO 12831 a ČSN 73 0540-2.

Výpočtová venkovní teplota okolního prostředí= -18°C.

Celkové tepelné ztráty objektu (dle programu Ztráty 2015):

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY		
Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL	13.819 kW	100.0 %
Součet tep. ztrát prostupem Fi,T	7.173 kW	51.9 %
Součet tep. ztrát větráním Fi,V	6.647 kW	48.1 %

Podrobný výpočet tepelných ztrát je uveden v příloze č.2.

Byl vytvořen také Průkaz energetické náročnosti budovy se zařazením budovy do klasifikační stupnice, viz. příloha č.4.

3.9 Popis otopných soustav

Rozvody topné vody bude zhotoveny z měděného potrubí, podrobný návrh dimenzí v příloze č.6. Potrubí bude izolováno tepelnou izolací PRODMAX RED, výpočet tloušťky izolace s využitím programu z tzb-info.cz v příloze č.10.

Potrubí bude vedeno u podlahy a pod stropem, podrobně popsáno ve výkresové části práce. Sklon potrubí 3‰ od otopných těles ke stoupacímu potrubí. V nejnižším místě u kotle budou umístěny vypouštěcí ventily.

Otopná soustava u obou částí objektu je tvořena ze dvou topných větví. Rozdělení do větví bude provedeno v kombinovaném ocelovém rozdělovači a sběrači RS kombi. Každá větev slouží k vytápění jednoho bytu. U kotle na pelety se pracuje se spádem 75/65°C, u tepelného čerpadla se spádem 45/35°C.

Oběh topné vody je nucený, zajištěn čerpadly GRUNDFOS, dimenzování čerpadel viz. příloha č.7. Součástí vnitřní jednotky tepelného čerpadla IVT je již zabudované tepelné čerpadlo.

Tepelná soustava s automatickým kotlem na pelety se šnekovým dopravníkem a zděným zásobníkem pelet na polovinu topné sezony. Akumulace tepelné energie bude zajištěna nerezovým zásobníkem o objemu 500l se zabudovaným topným elektrickým tělesem o výkonu 9 kW. Zásobník bude kromě kotle vyhříván také solárními kolektory umístěnými na jihovýchodní části střechy objektu. Ohřev teplé vody bude zajištěn průtokovým ohřevem přes nerezovou akumulační nádobu. Teplotní spád systému je navržen 75/65°C. Bude osazena expanzní nádrž o objemu 50l, viz. příloha č.8.

Tepelná soustava s tepelným čerpadlem bude vytápěna tepelným čerpadlem typu vzduch-voda, který bude získané teplo akumulovat v nerezovém zásobníku s průtokovým ohřevem teplé vody. Stejně jako první polovina objektu, bude i tato podporována solárními kolektory. Tepelné čerpadlo sestává z venkovní jednotky umístěné u fasády objektu a vnitřní jednotky vybavené elektrickým kotlem o výkonu 6 kW jako doplňkovým zdrojem tepla. Teplotní spád otopné soustavy je navržen 45/35°C.

3.10 Otopná tělesa

Bude použita desková otopná tělesa firmy Korado, typ RADIK LINE VK s pravým spodním připojením. Do koupelen jsou umístěna otopná tělesa Korado Koralux Linear Comfort se spodním připojením.

Umístění otopných těles- snahou bylo umístění těles přímo pod okenní otvory tak, aby tělesa pokrývala cca 80% plochy pod otvorem. Z důvodu nízkých tepelných ztrát hlavně u otopné soustavy se spádem 75/65°C to nebylo vždy možné z důvodu vysokých výkonů otopných těles.

Otopná tělesa budou opatřena termoregulačním ventily a termostatickou hlavicí pro regulaci výkonu.

Přehledná tabulka výkonů otopných těles společně s určeným nastavením termoregulačního ventilu je uvedena v příloze č.5.

3.11 Armatury

Otopná tělesa budou vybavena přímými ventily Heimeier s ventilovou vložkou VHV a termostatickými ventily Heimeier V-exact. Každé otopné těleso bude také mít termoregulační ventil (Heimeier K) a odvzdušňovací ventil V4320.

Kotel bude osazen manometrem, teploměrem. Součástí kotle je dochlazovací smyčka osazená kulovým kohoutem Giacomini R258D, filtrem R74A a TRV R432TG.

Minimální teplota zpátečky do kotle (65°C) je hlídána termostatickým ventilem ESBE VTC 511 32/75.

Potrubí u vstupu a výstupu z akumulární nádrže bude opatřeno kulovými kohouty R258D, akumulární nádrž zároveň bude opatřena odvzdušňovacím ventilem R99.

Přívod studené vody do soustavy bude zajištěn vodoměrnou sestavou obsahující kulové kohouty Giacomini R258D, filtr Giacomini R74A, vodoměr Sensus 420, zpětný ventil R623 a pojistný ventil.

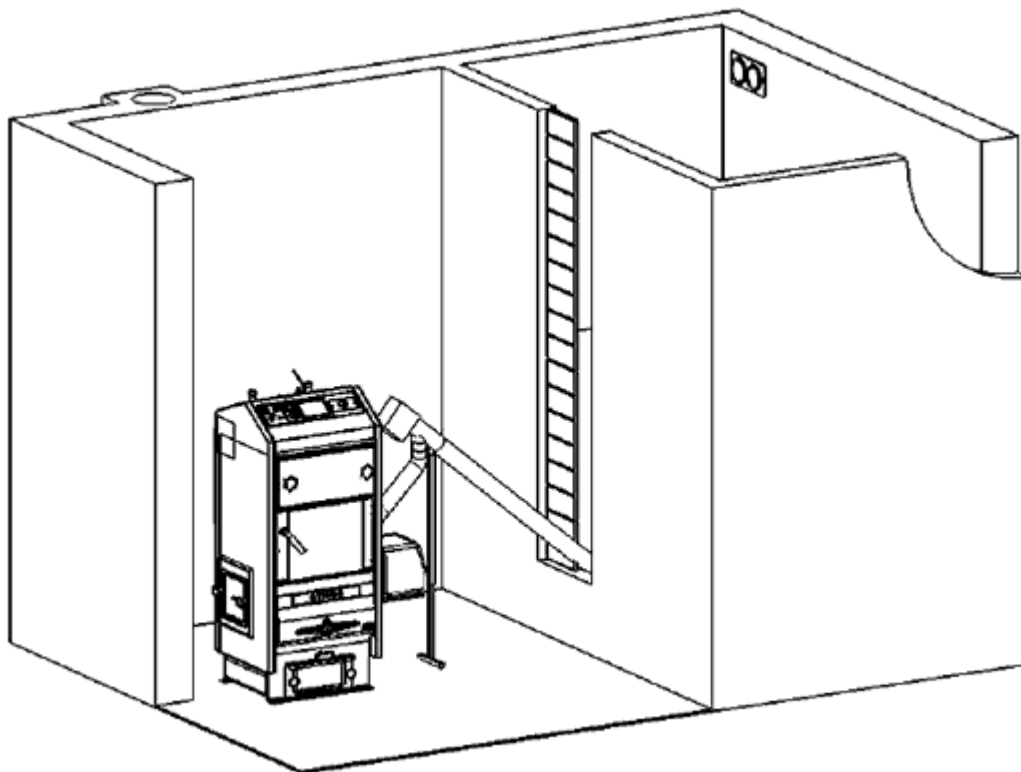
3.12 Zdroje tepla

Automatický kotel na pelety Atmos D14P o výkonu 4-14kW vybavený šnekovým dopravníkem pro hořák ATMOS A25 - DA2000 o délce 2 m o průměru 75 mm a hořákem A25.



obr. Atmos- kotel D14p (www.atmos.eu)

obr. Atmos- ukázka kotelny se zděným zásobníkem pelet (www.atmos.eu)



Kotel D14P je určen pro spalování kvalitních pelet o průměru 6-8mm, udávaná výhřevnost těchto pelet je 16-19 MJ/kg. V případě užití jiných, méně kvalitních pelet, je třeba častěji čistit hořák.

Kotel je napojen na akumulární nádrž, která zachytává zbývající teplo např. při výpadku elektřiny a chrání tak zdroj tepla před přehřátím.

Pro vyšší komfort a nenáročnost obsluhy bude kotel vybaven také přídatným popelníkem o objemu 28l.

Tepelné čerpadlo vzduch- voda IVT AIR X 70

Výkon 7kW, provozní rozsah v režimu ohřevu -20°C/+35°C.

Vnitřní jednotka IVT AIRBOX E70 s vestavěným kaskádně spínaným elektrokotlem 3-6-9 kW. Vestavěné oběhové čerpadlo Grundfos UPM2 25-75 PW5. Vestavěný automatický odvzdušňovací ventil a pojistný ventil. Vnitřní jednotka umístěna v technické místnosti.



obr. tepelné čerpadlo IVT AIR X 70 (www.ivt.cz)

3.13 Skladování pelet

Pelety budou skladovány v kotelně ve zděném zásobníku o objemu 4 m³, který vystačí na polovinu topné sezony. Zásobník bude vyzděn ze ztraceného bednění tl. 100mm, pro přístup do zásobníku bude vytvořen segmentový otvor z dřevěných prken, pro nastavení výšky šnekového dopravníku. Sklon stěn zásobníku min. 45° bude vytvořen z dřevěných desek a hranolů.

Ve zdi u příjezdové komunikace budou zhotoveny doplňovací otvory pro připojení hadic cisteren při doplňování pelet.

3.14 Větrání kotelny

Pro větrání kotelny bude zhotoven v obvodové zdi otvor 150x150mm opatřený mřížkou. Jako doplňkové větrání lze užít i okenní otvor

3.15 Oběhová čerpadla

Nucený oběh topného media zajišťují oběhová čerpadla Grundfos, viz. příloha č.7

Oběhové čerpadlo kotlového okruhu: GRUNDFOS ALPHA1 L 25-40 130

Oběhové čerpadlo topných okruhů: GRUNDFOS ALPHA2 25-60 130

Oběhové čerpadlo solárního okruhu: GRUNDFOS SOLAR 25-145 180

3.16 Rozdělovač a sběrač

Rozdělení na topné okruhy zajišťuje rozdělovač a sběrač

- RS Kombi, modul 80, PN 6
- $T_{\max} = 105^{\circ}\text{C}$
- $l = 500\text{mm}$
- 9 kg
- tepelná izolace PUR 80
- 2 ks stojanu SS 80/150

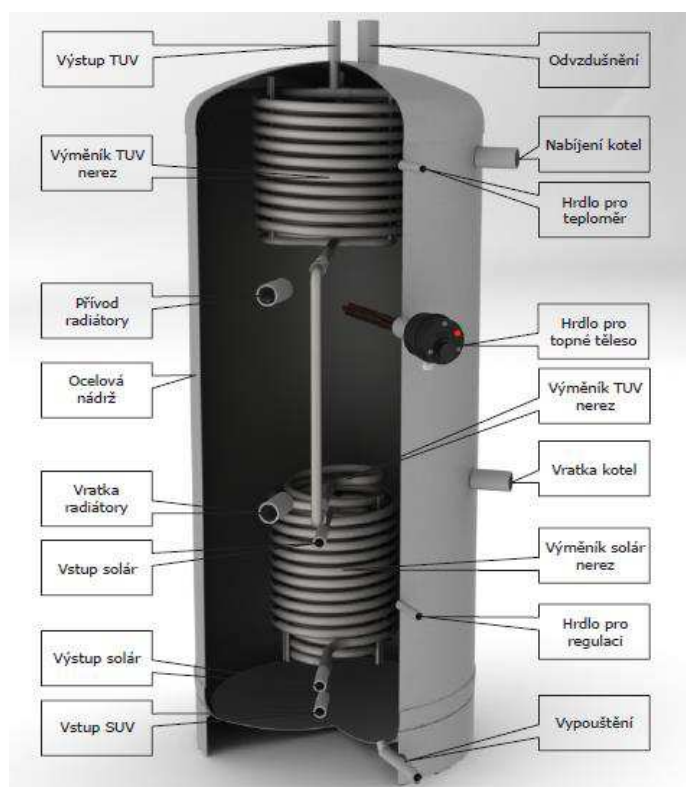
3.17 Ohřev teplé vody

Ohřev teplé vody bude zajištěn v akumulčním zásobníku o objemu 500l průtokovým ohřevem.

Typ akumulčního zásobníku: ROLF FE AKU SOL 500l

Tepelná ztráta zásobníku: 2,68 kW/den, izolováno PUR pěnou 50mm

obr. web rolf.cz – Zásobník FE AKU SOL



3.18 Regulace otopné soustavy

Regulace bude prováděna přes řídicí jednotku ATMOS ACD01 s displejem. Jednotka je řízena venkovním čidlem na severní fasádě objektu. Jednotka ovládá jednotlivé topné okruhy přes příložná čidla ATMOS VF. Pomocí čidla kotlového (ATMOS KF) umístěného na kotli se snímají teploty vody a spalin a dle toho se řídí optimální výkon kotle.

V každé místnosti bude umístěn termostat SDW20, který bude ovládat termicky ovládané hlavice Heimeier.

Tepelné čerpadlo IVT| AIR X 70 společně s IVT AIRBOX E 70 bude řízeno podobně s doplněním vlastního, již vestavěného řízení.

3.19 Zkoušky

Celá soustava se před zkouškami musí propláchnout, všechny armatury musí být otevřeny a proplach se provádí při 24-hodinovém provozu čerpadel. Soustavu je nutno odkalovat a čistit. Musí být namontovány všechny armatury.

Topné zkoušky

Zkouškou se zjišťuje správnost napojení všech prvků, rovnoměrný ohřev deskových otopných těles po celé ploše tělesa, kontrolují se dosažené teploty, správná regulace a funkce všech měřících i zabezpečovacích zařízení.

Zkoušky dilatační

Průběh zkoušky- ohřátí topné vody na nejvyšší dovolenou teplotu, poté se nechá volně vychladnout na teplotu okolního prostředí.

Zkouška těsnosti

Provádí se na maximální dovolený přetlak v systému- pokud systém po napuštění vodou a odvzdušnění nevykazuje po dobu 6 hodin netěsnosti, je zkouška hodnocena jako úspěšná.

4.ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo vypracovat technickou dokumentaci pro provedení rekonstrukce bytového domu v Břidličné a k tomu navrhnout vytápění domu ve dvou variantách. První částí bylo vypracování stavební dokumentace- projektová dokumentace v rozsahu dle vyhlášky pro provádění staveb včetně požadované výkresové dokumentace.

Druhá část diplomové práce řešila podrobně návrh vytápění domu a ohřev teplé vody, včetně využití alternativních zdrojů energie.

První variantou je systém s automatickým kotlem na pelety Atmos D14P o výkonu 4-14 kW zásobovaný šnekovým dopravníkem, který materiál dopravuje ze zděného zásobníku. Teplo je akumulováno v akumulční nádobě Rolf FE AKU SOL o objemu 500l. Tu mimo kotle vyhřívají také solární kolektory. Teplá voda je ohřívána průtokově v akumulční nádobě. Ta je vybavena také elektrickým topným tělesem o výkonu 9kW.

Druhou variantou je systém s tepelným čerpadlem vzduch- voda o výkonu 7kW spolu s vnitřní jednotkou s vestavěným elektrokotlem o výkonu 6 kW. Akumulační nádoba včetně způsobu ohřevu vody zůstávají v této variantě stejné jako v případě první varianty, stejně tak využití solárních kolektorů.

5. EKONOMICKÉ ZHONOCENÍ VARIANT

a) NÁKLADY NA OTOPNÁ TĚLESA

1) soustava s kotlem (spád 75/65 °C)

Označ.	Název místnosti	Objem vody (l)	Rozměr OT (mm)	Výkon (W)	CENA
1/ 111	Závětrí	4.5	300x400	213	5 748,00 Kč
1/ 112	Zádveří	7.7	300x500	267	5 902,00 Kč
1/ 113	Šatna	9.4	500x500	409	6 414,00 Kč
1/ 114	Komora	3.5			
1/ 115	Chodba	35.0	500x400	339	6 230,00 Kč
1/ 116	Ložnice	38.8	500x900	736	7 137,00 Kč
1/ 117	Koupelna	13.6	500x1500	619	2 286,00 Kč
1/ 119	Kuchyň	23.8	500x600	491	6 593,00 Kč
1/ 110	N - Spíž	3.2			
1/1111	Obývací pokoj	43.6	2x500x500	818	12 828,00 Kč
1/ 131	Závětrí	4.5	300x400	213	5 748,00 Kč
1/ 132	Kotelna	17.5	300x400	213	5 748,00 Kč
1/ 133	Chodba a sc	38.9	2x300x400	426	11 496,00 Kč
2/ 234	Chodba bytová	27.5	300x500	267	5 902,00 Kč
2/ 235	Ložnice	43.2	500x900	736	7 137,00 Kč
2/ 239	Obývací pokoj	45.0	2x400x500	678	12 298,00 Kč
2/ 236	Koupelna	13.6	500x1220	498	1 990,00 Kč
2/ 237	Kuchyň	23.8	500x500	409	6 414,00 Kč
2/ 238	Spíž	1.2			
3/ 331	Chodba	25.3	500x600	491	6 593,00 Kč
3/ 332	Pokoj	46.7	2x500x600	982	13 186,00 Kč
3/ 333	Pokoj	40.2	500x700	573	6 775,00 Kč
3/ 334	Koupelna	12.5	500x900	365	7 137,00 Kč
3/ 335	WC	5.0	300x400	213	5 748,00 Kč
				CELKEM	149 310,00 Kč

2) soustava s tepelným čerpadlem (spád 45/35 °C)

Označ.	Název místnosti	Rozměr OT (mm)	Typ OT	Objem vody	
1/ 111	Závětrí	600x500	T11	1,55	6 529,00 Kč
1/ 112	Zádveří	600x600	T11	1,86	6 726,00 Kč
1/ 113	Šatna	700x1000	T11	3,5	7 904,00 Kč
1/ 114	Komora				
1/ 115	Chodba	700x700	T11	2,45	7 218,00 Kč
1/ 116	Ložnice	700x1200	T22	7,92	9 714,00 Kč
1/ 117	Koupelna	900x600	T33	7,56	12 915,00 Kč
1/ 119	Kuchyň	700x900	T21	5,94	9 317,00 Kč
1/ 110	N - Spíž				
1/1111	Obývací p.	2x600x1100	T11	6,82	15 390,00 Kč
1/ 131	Závětrí	500x500	T11	1,35	6 414,00 Kč
1/ 132	Kotelna	500x500	T11	1,35	6 414,00 Kč
1/ 133	Chodba a sc	2x500x700	T11	1,89	13 550,00 Kč
2/ 234	Chodba byto	700x600	T11	2,1	6 986,00 Kč
2/ 235	Ložnice	700x1400	T33	14	16 014,00 Kč
2/ 239	Obývací pok	2x600x1000	T11	6,2	15 002,00 Kč
2/ 236	Koupelna	750x1810	KORALUX	13,4	3 443,00 Kč
2/ 237	Kuchyň	700x1000	T11	3,5	7 904,00 Kč
2/ 238	Spíž				
3/ 331	Chodba	700x1000	T21	6,6	9 625,00 Kč
3/ 332	Pokoj	700x900+ 400x1100	T33+T11	11,3	20 540,00 Kč
3/ 333	Pokoj	500x1600	T21	8,16	9 923,00 Kč
3/ 334	Koupelna	750x1500	KORALUX	7,4	2 630,00 Kč
3/ 335	WC	400x400	T11	0,92	5 960,00 Kč
				CELKEM	200 118,00 Kč

b) náklady na zřízení - Kotel

Prvek	Cena
Atmos D14P	25 000,00 Kč
Popelník 28l	3 600,00 Kč
Dopravník DA2000	10 400,00 Kč
Hořák A25	19 400,00 Kč
ACD01	14 860,00 Kč
Čidla SC2012	22 400,00 Kč
Odvod popela	9 900,00 Kč
Čerpadla	10 000,00 Kč
Expanzní nádoba	1 290,00 Kč
Rolf aku nádrž 500l	45 000,00 Kč
Solární kolektory	51 000,00 Kč
Rozdělovač, sběrač	2 000,00 Kč
Armatury	12 000,00 Kč
Úprava komína	60 000,00 Kč
Odhad- montáž	50 000 Kč

Cena celkem 336 850,00 Kč

Tepelné čerpadlo

Prvek	Cena
Air X 70	118 000,00 Kč
AirBox E 70	64 000,00 Kč
Rolf aku nádrž 500l	45 000,00 Kč
Připojovací materiál	11 900,00 Kč
Doprava, montáž TČ	7 500,00 Kč
Uvedení do provozu	7 000,00 Kč
Propojovací potrubí	10 000,00 Kč
Elektroinstalace	3 500,00 Kč
Zemní práce	5 000,00 Kč
Připojení na vodu	18 000,00 Kč
Solární kolektory	51 000,00 Kč
Čerpadla	10 000,00 Kč
Rozdělovač, sběrač	2 000,00 Kč
Armatury	12 000,00 Kč
Topný kabel	3 000,00 Kč
Odhad- montáž	50 000 Kč

Cena celkem 417 900,00 Kč

c) Provozní náklady:

Porovnání ročních provozních nákladů

Kotel na pelety

Vytápění	4500 kg pelet	6,1 Kč/kg	27 450,00
Elektřina	4000 kWh	3,5 Kč/ kWh	14 000,00
Jistič	3x 25A- 12x	188	2 260,00
Poplatek POZE			2 995,00
Revize	1x ročně	500 Kč	500,00
Celkem		Kč	47 205,00

Tepelné čerpadlo

Vytápění	5500 kWh	2,19 Kč/ kWh	12 045,00
Ostatní elektřina	4000 kWh	2,19 Kč/ kWh	8 760,00
Jistič	do 25A- 12x	400	4 800,00
Celkem		Kč	25 605,00

d) finální zhodnocení

		Kotel	Tepelné čerpadlo	Rozdíl
Pořizovací náklady	Otopná tělesa	149 310,00 Kč	200 118,00 Kč	50 808,00 Kč
	Instalace	336 850,00 Kč	417 900,00 Kč	81 050,00 Kč
Roční provozní náklady		47 205,00 Kč	25 605,00 Kč	21 600,00 Kč
Celkem náklady na pořízení a rok provozu		533 365,00 Kč	643 623,00 Kč	110 258,00 Kč
Náklady na 5 let provozu		236 025,00 Kč	128 025,00 Kč	108 000,00 Kč
Náklady na 10 let provozu		472 050,00 Kč	256 050,00 Kč	216 000,00 Kč

Závěr:

Jak vidno z tabulky- při pořízení je výrazně finančně náročnější tepelné čerpadlo (celkem cca o 110 000 Kč). Ovšem tento rozdíl by investor ušetřil již za 5 let provozu (tam je v součtu provozních nákladů čerpadlo levnější o cca 108 000 Kč). Po deseti letech provozu je čerpadlo levnější již o 216 000 Kč.

Navíc ke všemu je třeba přičíst čas, který se čas od času kotli věnovat musí- vysypávání popela, doplňování pelet apod.

Závěrečné resumé nemůže znít jinak – z hlediska provozních nákladů je tepelné čerpadlo výrazně úspornější.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1) Zákon č. 183/2006 Sb., O územním plánování a stavebním řádu
- 2) Zákon č. 37/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 133/1985 Sb., O požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- 3) Vyhláška č. 499/2009 Sb. (Změna č. 62/2013 Sb.), O dokumentaci staveb
- 4) Vyhláška č. 246/2001 Sb., O stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru, ve znění pozdějších předpisů
- 5) Vyhláška č. 268/2009 Sb., O obecných požadavcích na výstavbu
- 6) ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb
- 7) ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy- Základní požadavky
- 8) ČSN 01 3452 Technické výkresy- Instalace- Vytápění a chlazení
- 9) ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov (1-4)
- 10) ČSN EN 17 225-2 Tuhá biopaliva- specifikace a třídy paliv
- 11) ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách
- 12) ČSN EN 12 828+ A1 Tepelné soustavy v budovách- navrhování teplovodních otopných soustav

Knihy, web:

www.tzb-info.cz

www.styrotrade.cz

www.velux.cz

www.rolf.cz

www.korado.cz

www.heimeier.cz

www.giacomini.cz

www.atmos.cz

www.ivt.cz

www.reflex.cz

www.etl.cz

www.grundfos.cz

SEZNAM PŘÍLOH

1. Posouzení konstrukcí v programu Teplo 2014
2. Výpočet tepelných ztrát po místnostech v programu Ztráty 2014
3. Výpočet energetické zátěže a PENB- původní stav
4. Výpočet energetické zátěže a PENB- nový stav
5. Návrh otopných těles, nastavení termoregulačních ventilů
6. Dimenzování otopné soustavy
7. Návrh oběhových čerpadel
8. Výpočet expanzní nádoby a pojistného ventilu
9. Výpočet potřeby pelet
10. Výpočet tloušťky izolace potrubí
11. Posouzení tepelné stability vybrané místnosti v programu Simulace 2010
12. Posouzení denního osvětlení vybraných místností
13. Posouzení hlukové zátěže od venkovní jednotky tepelného čerpadla
14. Vybrané detaily zpracované v programu AREA 2015
15. Technické listy

SEZNAM VÝKRESŮ:

C.1.1	Koordinační situace	M1:250
D1.1	Půdorys 1.NP- původní stav	M1:50
D1.2	Půdorys 2.NP- původní stav	M1:50
D1.3	Svislý řez- původní stav	M1:50
D1.4	Strop nad 2.NP- původní stav	M1:50
D1.5	Pohled S-V, J-Z- původní stav	M1:100
D1.6	Pohled S-Z, J-V- původní stav	M1:100
D1.7	Základy- původní stav	M1:50
D2.1	Půdorys 1.NP- nový stav	M1:50
D2.2	Půdorys 2.NP- nový stav	M1:50
D2.3	Půdorys 3.NP- nový stav	M1:50
D2.4	Svislý řez- nový stav	M1:50
D2.5	Strop nad 2.NP- nový stav	M1:50
D2.6	Pohled S-V, J-Z- nový stav	M1:100
D2.7	Pohled S-Z, J-V- nový stav	M1:100
D2.8	Základy- nový stav	M1:50
D2.9	Schodiště do 3.NP- nové	M1:35
D2.10	Pohled na střechu	M1:100
D1.T1	Vytápění 1.NP	M1:50

D1.T2	Vytápění 2.NP	M1:50
D1.T3	Vytápění 3.NP	M1:50
D1.T4	Schéma kotelny s kotlem	M1:25
D1.T5	Schéma kotelny s tep.čerpadlem	M1:25
D1.T6	Rozvinutý řez soustavy s kotlem	M1:50
D1.T7	Rozvinutý řez soustavy s TČ	M1:50

VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Příloha č. 1

Posouzení konstrukcí v programu Teplo 2014

Student:

Bc. Ondřej Cabák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing Iveta Skotnicová, Ph.D

Ostrava 2017

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Zed' obvodová tl. 450mm**

Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 20.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit jemná š	0,0050	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,4500	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1800	0,0320	950,0	100,0	70,0	0.0000
4	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
5	Cemix Akryláto	0,0003	0,3600	840,0	1400,0	730,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Pěnový polystyren 5 (po roce 2003)	---
4	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkovací hmota	---
5	Cemix Akrylátová fasádní barva bílá/barevná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	52.3	1300.0	-3.7	81.5	365.2
2	28	21.0	54.2	1347.2	-2.2	81.2	412.9
3	31	21.0	57.3	1424.2	1.4	80.0	540.5
4	30	21.0	58.5	1454.1	6.3	78.0	744.3
5	31	21.0	62.3	1548.5	11.5	75.3	1021.3
6	30	21.0	65.5	1628.1	14.5	73.2	1208.0
7	31	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1
8	31	21.0	66.6	1655.4	15.5	72.3	1272.5
9	30	21.0	62.7	1558.5	12.0	75.0	1051.4
10	31	21.0	59.2	1471.5	7.5	77.5	803.1
11	30	21.0	57.4	1426.7	2.1	79.9	567.6
12	31	21.0	54.4	1352.2	-2.0	81.0	418.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.451 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.178 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 9.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2651.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 20.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.35 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.956

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.3	0.727	10.9	0.590	19.9	0.956	55.9
2	14.8	0.733	11.4	0.586	20.0	0.956	57.7
3	15.7	0.728	12.2	0.553	20.1	0.956	60.4
4	16.0	0.660	12.6	0.426	20.4	0.956	60.9
5	17.0	0.578	13.5	0.213	20.6	0.956	63.9
6	17.8	0.505	14.3	-----	20.7	0.956	66.7
7	18.2	0.449	14.7	-----	20.8	0.956	68.1
8	18.0	0.464	14.5	-----	20.8	0.956	67.6

9	17.1	0.566	13.6	0.180	20.6	0.956	64.2
10	16.2	0.644	12.7	0.388	20.4	0.956	61.4
11	15.7	0.720	12.3	0.538	20.2	0.956	60.4
12	14.9	0.733	11.5	0.585	20.0	0.956	57.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.2	20.2	17.0	-16.7	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1367	1363	1065	138	132	116
p,sat [Pa]:	2369	2363	1942	140	140	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5854	0.6161	6.023E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0026 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.9131 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Zed' obvodová tl. 450mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -17,0 C
Teplota na vnější straně Te: -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Zdivo CP 2	0,450	0,860	9,0

3	Pěnový polystyren 5 (po roce 2	0,180	0,032	70,0
4	Cemix 135 - Lepidlo a stěrka	0,004	0,570	20,0
5	Cemix Akrylátová fasádní barva	0,0003	0,360	730,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr = 0,762$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m = 0,956$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,178 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc, a musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2, rok$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $1,080 \text{ kg/m}^2, rok$
(materiál: Pěnový polystyren 5 (po roce 2).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2, rok$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $Mc, a = 0,0026 \text{ kg/m}^2, rok$

Roční množství odpařitelné vodní páry $Mev, a = 0,9131 \text{ kg/m}^2, rok$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$Mc, a < Mev, a \dots$ 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$Mc, a < Mc, N \dots$ 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplu 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Zed' obvodová tl. 450mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0

2	Zdivo CP 2	0,450	0,860	9,0
3	Pěnový polystyren 5 (po roce 2	0,180	0,032	70,0
4	Cemix 135 - Lepidlo a stěrka	0,004	0,570	20,0
5	Cemix Akrylátová fasádní barva	0,0003	0,360	730,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,762$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,956$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,178 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $1,080 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Pěnový polystyren 5 (po roce 2).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0026 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,9131 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Zed' obvodová tl. 300mm**
 Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 20.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit jemná š	0,0050	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,3000	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1800	0,0330	1270,0	35,0	70,0	0.0000
4	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
5	Cemix Akryláto	0,0003	0,3600	840,0	1400,0	730,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Pěnový polystyren 5 (po roce 2003)	---
4	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkovací hmota	---
5	Cemix Akrylátová fasádní barva bílá/barevná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	52.3	1300.0	-3.7	81.5	365.2
2	28	21.0	54.2	1347.2	-2.2	81.2	412.9
3	31	21.0	57.3	1424.2	1.4	80.0	540.5
4	30	21.0	58.5	1454.1	6.3	78.0	744.3
5	31	21.0	62.3	1548.5	11.5	75.3	1021.3
6	30	21.0	65.5	1628.1	14.5	73.2	1208.0
7	31	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1
8	31	21.0	66.6	1655.4	15.5	72.3	1272.5
9	30	21.0	62.7	1558.5	12.0	75.0	1051.4
10	31	21.0	59.2	1471.5	7.5	77.5	803.1

11	30	21.0	57.4	1426.7	2.1	79.9	567.6
12	31	21.0	54.4	1352.2	-2.0	81.0	418.9

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.177 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.187 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 614.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.26 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.954

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.3	0.727	10.9	0.590	19.9	0.954	56.1
2	14.8	0.733	11.4	0.586	19.9	0.954	57.9
3	15.7	0.728	12.2	0.553	20.1	0.954	60.6
4	16.0	0.660	12.6	0.426	20.3	0.954	61.0
5	17.0	0.578	13.5	0.213	20.6	0.954	64.0
6	17.8	0.505	14.3	-----	20.7	0.954	66.7
7	18.2	0.449	14.7	-----	20.8	0.954	68.2
8	18.0	0.464	14.5	-----	20.7	0.954	67.6
9	17.1	0.566	13.6	0.180	20.6	0.954	64.3
10	16.2	0.644	12.7	0.388	20.4	0.954	61.5
11	15.7	0.720	12.3	0.538	20.1	0.954	60.5
12	14.9	0.733	11.5	0.585	19.9	0.954	58.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.2	20.1	17.9	-16.7	-16.7	-16.7
p [Pa]:	1367	1362	1147	140	134	116

p,sat [Pa]: 2362 2357 2053 141 140 140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
-----------------	-----------------------------------	-------	---

1	0.4283	0.4635	7.465E-0009
---	--------	--------	-------------

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0033 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 0.8960 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

UYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Zed' obvodová tl. 300mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <i>i</i> :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Zdivo CP 2	0,300	0,860	9,0
3	Pěnový polystyren 5 (po roce 2	0,180	0,033	70,0
4	Cemix 135 - Lepidlo a stěrka	0,004	0,570	20,0
5	Cemix Akrylátová fasádní barva	0,0003	0,360	730,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,762

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,954

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem

naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,187 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,378 \text{ kg/m}^2\text{rok}$
(materiál: Pěnový polystyren 5 (po roce 2).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0033 \text{ kg/m}^2\text{rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,8960 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a} \dots$ 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N} \dots$ 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplu 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Zed' obvodová tl. 300mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : $20,0 \text{ C}$
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : $20,0 \text{ C}$
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : $-17,0 \text{ C}$
Teplota na vnější straně T_e : $-17,0 \text{ C}$
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : $21,0 \text{ C}$
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : $50,0 \% (+5,0\%)$

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Zdivo CP 2	0,300	0,860	9,0
3	Pěnový polystyren 5 (po roce 2	0,180	0,033	70,0
4	Cemix 135 - Lepidlo a stěrka	0,004	0,570	20,0
5	Cemix Akrylátová fasádní barva	0,0003	0,360	730,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,762$
Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m = 0,954$

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fR_{si}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty

zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,187 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,378 \text{ kg/m}^2\text{rok}$
(materiál: Pěnový polystyren 5 (po roce 2)).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0033 \text{ kg/m}^2\text{rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,8960 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a} \dots$ 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N} \dots$ 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Zed' nosná tl. 200mm**

Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 20.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : $0.020 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit jemná š	0,0050	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000

2	Zdivo CP 2	0,2000	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1000	0,0320	1270,0	35,0	70,0	0.0000
4	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
5	Cemix Akryláto	0,0003	0,3600	840,0	1400,0	730,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Pěnový polystyren 5 (po roce 2003)	---
4	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkovací hmota	---
5	Cemix Akrylátová fasádní barva bílá/barevná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 11.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	52.3	1300.0	11.0	50.0	656.0
2	28	21.0	54.2	1347.2	11.0	50.0	656.0
3	31	21.0	57.3	1424.2	12.0	50.0	700.9
4	30	21.0	58.5	1454.1	14.0	50.0	798.9
5	31	21.0	62.3	1548.5	16.0	50.0	908.6
6	30	21.0	65.5	1628.1	19.0	50.0	1098.1
7	31	21.0	67.2	1670.3	21.0	50.0	1242.8
8	31	21.0	66.6	1655.4	21.0	50.0	1242.8
9	30	21.0	62.7	1558.5	19.0	50.0	1098.1
10	31	21.0	59.2	1471.5	16.0	50.0	908.6
11	30	21.0	57.4	1426.7	14.0	50.0	798.9
12	31	21.0	54.4	1352.2	11.0	50.0	656.0

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.126 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.295 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.32 / 0.35 / 0.40 / 0.50 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 153.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.29 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.929**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.3	0.326	10.9	-----	20.3	0.929	54.6
2	14.8	0.381	11.4	0.040	20.3	0.929	56.6
3	15.7	0.409	12.2	0.027	20.4	0.929	59.6
4	16.0	0.286	12.6	-----	20.5	0.929	60.3
5	17.0	0.198	13.5	-----	20.6	0.929	63.7
6	17.8	-----	14.3	-----	20.9	0.929	66.1
7	18.2	-----	14.7	-----	21.0	1.000	67.2
8	18.0	-----	14.5	-----	21.0	1.000	66.6
9	17.1	-----	13.6	-----	20.9	0.929	63.3
10	16.2	0.038	12.7	-----	20.6	0.929	60.5
11	15.7	0.244	12.3	-----	20.5	0.929	59.2
12	14.9	0.387	11.5	0.045	20.3	0.929	56.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.6	20.6	20.0	11.4	11.4	11.4
p [Pa]:	1367	1362	1223	679	673	656
p _{sat} [Pa]:	2431	2429	2335	1345	1344	1344

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.553E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Zed' nosná tl. 200mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 11,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Zdivo CP 2	0,200	0,860	9,0
3	Pěnový polystyren 5 (po roce 2	0,100	0,032	70,0
4	Cemix 135 - Lepidlo a stěrka	0,004	0,570	20,0
5	Cemix Akrylátová fasádní barva	0,0003	0,360	730,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,096$
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,929$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Vypočtená hodnota: $U = 0,295 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Zed' nosná tl. 200mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	11,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Zdivo CP 2	0,200	0,860	9,0
3	Pěnový polystyren 5 (po roce 2	0,100	0,032	70,0
4	Cemix 135 - Lepidlo a stěrka	0,004	0,570	20,0
5	Cemix Akrylátová fasádní barva	0,0003	0,360	730,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr =$ 0,096
Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m =$ 0,929

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fR_{si}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,60 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,295 W/m²K
 $U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplu 2015, (c) 2015 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Mezibytová příčka**

Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 20.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit jemná š	0,0050	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000
2	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Minerální vlák	0,0800	0,0400	1150,0	150,0	5,0	0.0000
4	Zdivo CP 2	0,0650	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
5	Izolace Welit	0,0100	0,0390	1150,0	150,0	5,0	0.0000
6	Zdivo CP 2	0,0650	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
7	Minerální vlák	0,0800	0,0490	1150,0	150,0	5,0	0.0000
8	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
9	Baumit jemná š	0,0050	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---
2	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkový hmota	---
3	Minerální vlákna 5 (po roce 2003)	---
4	Zdivo CP 2	---
5	Izolace Welit	---
6	Zdivo CP 2	---
7	Minerální vlákna 5 (po roce 2003)	---
8	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkový hmota	---
9	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 21.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T _{ai} [C]	RH _i [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	RH _e [%]	P _e [Pa]
1	31	21.0	52.3	1300.0	21.0	50.0	1242.8
2	28	21.0	54.2	1347.2	21.0	50.0	1242.8
3	31	21.0	57.3	1424.2	21.0	50.0	1242.8
4	30	21.0	58.5	1454.1	21.0	50.0	1242.8
5	31	21.0	62.3	1548.5	21.0	50.0	1242.8
6	30	21.0	65.5	1628.1	21.0	50.0	1242.8
7	31	21.0	67.2	1670.3	21.0	50.0	1242.8
8	31	21.0	66.6	1655.4	21.0	50.0	1242.8
9	30	21.0	62.7	1558.5	21.0	50.0	1242.8
10	31	21.0	59.2	1471.5	21.0	50.0	1242.8
11	30	21.0	57.4	1426.7	21.0	50.0	1242.8
12	31	21.0	54.4	1352.2	21.0	50.0	1242.8

Poznámka: T_{ai}, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e, RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.722 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.251 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 877.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 21.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 1.000

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	14.3	-----	10.9	-----	21.0	1.000	52.3
2	14.8	-----	11.4	-----	21.0	1.000	54.2
3	15.7	-----	12.2	-----	21.0	1.000	57.3
4	16.0	-----	12.6	-----	21.0	1.000	58.5
5	17.0	-----	13.5	-----	21.0	1.000	62.3
6	17.8	-----	14.3	-----	21.0	1.000	65.5
7	18.2	-----	14.7	-----	21.0	1.000	67.2
8	18.0	-----	14.5	-----	21.0	1.000	66.6

9	17.1	-----	13.6	-----	21.0	1.000	62.7
10	16.2	-----	12.7	-----	21.0	1.000	59.2
11	15.7	-----	12.3	-----	21.0	1.000	57.4
12	14.9	-----	11.5	-----	21.0	1.000	54.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
theta [C]:	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
p [Pa]:	1367	1364	1360	1338	1306	1304	1272	1250	1246	1243
p,sat [Pa]:	2486	2486	2486	2486	2486	2486	2486	2486	2486	2486

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.080E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

UYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Mezibytová příčka

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	21,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <i>i</i> :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkova	0,004	0,570	20,0
3	Minerální vlákna 5 (po roce 20	0,080	0,040	5,0
4	Zdivo CP 2	0,065	0,860	9,0
5	Izolace Welit	0,010	0,039	5,0
6	Zdivo CP 2	0,065	0,860	9,0
7	Minerální vlákna 5 (po roce 20	0,080	0,049	5,0
8	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkova	0,004	0,570	20,0
9	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.

V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,251 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Mezibytová příčka

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 21,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F)	0,005	0,800	12,0
2	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkova	0,004	0,570	20,0
3	Minerální vlákna 5 (po roce 20	0,080	0,040	5,0
4	Zdivo CP 2	0,065	0,860	9,0
5	Izolace Welit	0,010	0,039	5,0
6	Zdivo CP 2	0,065	0,860	9,0
7	Minerální vlákna 5 (po roce 20	0,080	0,049	5,0
8	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkova	0,004	0,570	20,0
9	Baumit jemná štuková omítka (F)	0,005	0,800	12,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,251 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Příčka tl. 150mm**
Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 20.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : $0.020 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit jemná š	0,0050	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,1500	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Baumit jemná š	0,0050	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 21.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.183 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **2.258 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 2.28 / 2.31 / 2.36 / 2.46 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.8E+0009 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y*} podle EN ISO 13786 : 6.5
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si*} podle EN ISO 13786 : 5.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 21.00 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **1.000**

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	21.0	21.0	21.0	21.0
p [Pa]:	1367	1362	1248	1243
p,sat [Pa]:	2486	2486	2486	2486

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.691E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Příčka tl. 150mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 21,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Zdivo CP 2	0,150	0,860	9,0
3	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 2,258 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplu 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Příčka tl. 150mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 21,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Zdivo CP 2	0,150	0,860	9,0
3	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.

Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje. V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 2,258 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Příčka tl. 100mm**
Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 20.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit jemná š	0,0050	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,1000	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1200	0,0320	1270,0	35,0	70,0	0.0000
4	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
5	Baumit jemná š	0,0050	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita

vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Pěnový polystyren 5 (po roce 2003)	---
4	Cemix 135 - Lepidlo a stěrková hmota	---
5	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.886 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.247 W/m²K**
 Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 5.0E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 65.4
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 6.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.03 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.940**

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.3	20.3	19.8	5.1	5.0	5.0
p [Pa]:	1367	1363	1299	707	702	697
p,sat [Pa]:	2385	2381	2315	875	873	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.409E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Příčka tl. 100mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Zdivo CP 2	0,100	0,860	9,0
3	Pěnový polystyren 5 (po roce 2	0,120	0,032	70,0
4	Cemix 135 - Lepidlo a stěrka	0,004	0,570	20,0
5	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr =$ 0,435
Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m =$ 0,940

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fR_{si}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 2,70 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,247 W/m²K
 $U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Příčka tl. 100mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Zdivo CP 2	0,100	0,860	9,0
3	Pěnový polystyren 5 (po roce 2	0,120	0,032	70,0
4	Cemix 135 - Lepidlo a stěrka	0,004	0,570	20,0
5	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,435
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,940

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 2,70 W/m²K
 Vypočtená hodnota: $U =$ 0,247 W/m²K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2015

Název úlohy : **Podlaha na terénu- vstupní prostory**

Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 27.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramická	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cemix 115 - Le	0,0040	0,6340	840,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Perlitbeton 1	0,0300	0,0910	1150,0	300,0	9,0	0.0000
4	Fatrafol 804	0,0020	0,3500	1470,0	1310,0	390,0 [^]	0.0000
5	Pěnový polysty	0,1000	0,0320	1270,0	35,0	70,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cemix 115 - Lepicí a stěrkový materiál BASIC	---
3	Perlitbeton 1	---
4	Fatrafol 804	---
5	Pěnový polystyren 5 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 6.6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
-------	-------------	---------	---------	---------	--------	---------	---------

1	31	21.0	52.3	1300.0	2.3	100.0	720.6
2	28	21.0	54.2	1347.2	1.4	100.0	675.6
3	31	21.0	57.3	1424.2	2.2	100.0	715.4
4	30	21.0	58.5	1454.1	4.0	100.0	812.8
5	31	21.0	62.3	1548.5	6.4	100.0	960.8
6	30	21.0	65.5	1628.1	9.0	100.0	1147.5
7	31	21.0	67.2	1670.3	10.5	100.0	1269.0
8	31	21.0	66.6	1655.4	11.2	100.0	1329.6
9	30	21.0	62.7	1558.5	11.0	100.0	1312.0
10	31	21.0	59.2	1471.5	9.3	100.0	1170.9
11	30	21.0	57.4	1426.7	7.0	100.0	1001.3
12	31	21.0	54.4	1352.2	4.3	100.0	830.2

Poznámka: T_{ai} , RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.233 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.294 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 25.7

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 3.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.96 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.928**

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.3	0.640	10.9	0.458	19.7	0.928	56.8
2	14.8	0.684	11.4	0.510	19.6	0.928	59.1
3	15.7	0.717	12.2	0.534	19.7	0.928	62.3
4	16.0	0.706	12.6	0.503	19.8	0.928	63.1
5	17.0	0.725	13.5	0.488	20.0	0.928	66.5
6	17.8	0.732	14.3	0.441	20.1	0.928	69.1
7	18.2	0.733	14.7	0.399	20.2	0.928	70.4
8	18.0	0.699	14.5	0.342	20.3	0.928	69.5

9	17.1	0.609	13.6	0.262	20.3	0.928	65.5
10	16.2	0.589	12.7	0.294	20.2	0.928	62.3
11	15.7	0.622	12.3	0.376	20.0	0.928	61.1
12	14.9	0.633	11.5	0.428	19.8	0.928	58.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.3	20.3	20.2	18.9	18.9	6.6
p [Pa]:	1367	1261	1258	1248	1221	972
p,sat [Pa]:	2385	2376	2373	2188	2185	972

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 7.096E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu- vstupní prostory

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	6,6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <i>i</i> :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,015	1,010	200,0
2	Cemix 115 - Lepicí a stěrko	0,004	0,634	20,0
3	Perlitbeton 1	0,030	0,091	9,0
4	Fatrafol 804	0,002	0,350	390,0
5	Pěnový polystyren 5 (po roce 2	0,100	0,032	70,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,373
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,928

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Vypočtená hodnota: $U = 0,294 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu- vstupní prostory

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 6,6 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,015	1,010	200,0
2	Cemix 115 - Lepicí a stěrko	0,004	0,634	20,0
3	Perlitbeton 1	0,030	0,091	9,0
4	Fatrafol 804	0,002	0,350	390,0
5	Pénový polystyren 5 (po roce 2	0,100	0,032	70,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,373$
 Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m = 0,928$

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,45 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,294 W/m²K
 $U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha na terénu- obytné místnosti**

Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 27.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Vinylová podla	0,0120	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Mirelon	0,0080	0,0480	800,0	35,0	2,5	0.0000
3	2x OSB deska	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
4	Fatrafol 804	0,0020	0,3500	1470,0	1310,0	390,0 [^]	0.0000
5	Pěnový polysty	0,1000	0,0320	1270,0	35,0	70,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
-------	------------------------	--------------------------------

1	Vinylová podlaha	---
2	Mirelon	---
3	2x OSB deska	---
4	Fatrafol 804	---
5	Pěnový polystyren 5 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31	21.0	52.3	1300.0	2.3	100.0	720.6
2	28	21.0	54.2	1347.2	1.4	100.0	675.6
3	31	21.0	57.3	1424.2	2.2	100.0	715.4
4	30	21.0	58.5	1454.1	4.0	100.0	812.8
5	31	21.0	62.3	1548.5	6.4	100.0	960.8
6	30	21.0	65.5	1628.1	9.0	100.0	1147.5
7	31	21.0	67.2	1670.3	10.5	100.0	1269.0
8	31	21.0	66.6	1655.4	11.2	100.0	1329.6
9	30	21.0	62.7	1558.5	11.0	100.0	1312.0
10	31	21.0	59.2	1471.5	9.3	100.0	1170.9
11	30	21.0	57.4	1426.7	7.0	100.0	1001.3
12	31	21.0	54.4	1352.2	4.3	100.0	830.2

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.301 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.288 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce $Z_p T$: 1.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 33.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.87 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.930

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.3	0.640	10.9	0.458	19.7	0.930	56.7
2	14.8	0.684	11.4	0.510	19.6	0.930	59.0
3	15.7	0.717	12.2	0.534	19.7	0.930	62.2
4	16.0	0.706	12.6	0.503	19.8	0.930	63.0
5	17.0	0.725	13.5	0.488	20.0	0.930	66.4
6	17.8	0.732	14.3	0.441	20.2	0.930	69.0
7	18.2	0.733	14.7	0.399	20.3	0.930	70.3
8	18.0	0.699	14.5	0.342	20.3	0.930	69.5
9	17.1	0.609	13.6	0.262	20.3	0.930	65.5
10	16.2	0.589	12.7	0.294	20.2	0.930	62.3
11	15.7	0.622	12.3	0.376	20.0	0.930	61.0
12	14.9	0.633	11.5	0.428	19.8	0.930	58.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.3	20.0	19.3	18.4	18.4	5.0
p [Pa]:	1367	1010	1010	972	949	741
p,sat [Pa]:	2376	2332	2231	2119	2116	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 5.948E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu- obytné místnosti

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vinylová podlaha	0,012	0,170	1000,0
2	Mirelon	0,008	0,048	2,5
3	2x OSB deska	0,025	0,130	50,0
4	Fatrafol 804	0,002	0,350	390,0
5	Pěnový polystyren 5 (po roce 2	0,100	0,032	70,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr =$ 0,435
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m =$ 0,930

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,45 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,288 W/m²K
 $U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplu 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu- obytné místnosti

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vinylová podlaha	0,012	0,170	1000,0
2	Mirelon	0,008	0,048	2,5
3	2x OSB deska	0,025	0,130	50,0
4	Fatrafol 804	0,002	0,350	390,0
5	Pěnový polystyren 5 (po roce 2	0,100	0,032	70,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr =$ 0,435

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m =$ 0,930

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,45 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,288 W/m²K

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Strop přístavku**
 Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 27.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit jemná š	0,0100	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,1000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Škvárobeton 1	0,1250	0,5200	830,0	1000,0	6,0	0.0000
4	Extrudovaný po	0,1500	0,0360	2060,0	30,0	100,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---
2	Železobeton 1	---
3	Škvárobeton 1	---
4	Extrudovaný polystyren	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.087 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.233 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 9.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 226.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.10 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.944**

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.7	20.6	20.4	19.6	5.3
p [Pa]:	1367	1361	1243	1205	436
p,sat [Pa]:	2434	2428	2392	2274	893

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.024E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop přístavku

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F)	0,010	0,800	12,0
2	Železobeton 1	0,100	1,430	23,0
3	Škvárobeton 1	0,125	0,520	6,0
4	Extrudovaný polystyren	0,150	0,036	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,435
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,944

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,60 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,233 W/m²K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop přístavku

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,010	0,800	12,0
2	Železobeton 1	0,100	1,430	23,0
3	Škvárobeton 1	0,125	0,520	6,0
4	Extrudovaný polystyren	0,150	0,036	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr =$ 0,435
Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m =$ 0,944

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fR_{si}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,60 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,233 W/m²K
 $U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha nad přízemím**

Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 27.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Vlasy	0,0100	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	2x OSB deska	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
3	Keramzit 1	0,0750	0,1300	1260,0	400,0	2,5	0.0000
4	Stropní konstr	0,2150	0,6000	960,0	710,0	18,0	0.0000
5	Baumit jemná š	0,0100	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vlasy	---
2	2x OSB deska	---
3	Keramzit 1	---
4	Stropní konstrukce Hurdis	---
5	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 21.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 1.159 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.752 W/m²K**
Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.77 / 0.80 / 0.85 / 0.95 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.7E+0010 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 21.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **1.000**

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Teplotná jímavost podlahové konstrukce B : 480.09 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 3.61 C

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop přístavku

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F)	0,010	0,800	12,0
2	Železobeton 1	0,100	1,430	23,0
3	Škvárobeton 1	0,125	0,520	6,0
4	Extrudovaný polystyren	0,150	0,036	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,435
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,944

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,233 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplu 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop přístavku

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : $-15,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Teplota na vnější straně T_e : $5,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : $21,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : $50,0 \text{ } \%$ (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F)	0,010	0,800	12,0
2	Železobeton 1	0,100	1,430	23,0
3	Škvárobeton 1	0,125	0,520	6,0
4	Extrudovaný polystyren	0,150	0,036	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,435$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,944$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,233 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V_{kci} nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Strop nad 2.NP**
Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 27.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : $0.020 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Vinylová podla	0,0120	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	OSB desky	0,0125	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
3	Mirelon	0,0080	0,0480	800,0	35,0	2,5	0.0000
4	Uzavřená vzduc	0,2000	1,7650	1,2	1,2	0,0	0.0000
5	Dřevo měkké (t	0,0150	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
6	Baumit jemná š	0,0100	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vinylová podlaha	---

2	OSB desky	---
3	Mirelon	---
4	Uzavřená vzduchová dutina	---
5	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
6	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 21.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.533 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.423 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.44 / 1.47 / 1.52 / 1.62 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.0E+0010 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 21.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **1.000**

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 512.65 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 3.77 C

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop přístavku

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,010	0,800	12,0
2	Železobeton 1	0,100	1,430	23,0
3	Škvárobeton 1	0,125	0,520	6,0
4	Extrudovaný polystyren	0,150	0,036	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr =$ 0,435

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m =$ 0,944

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,60 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,233 W/m²K

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplu 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop přístavku

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,010	0,800	12,0
2	Železobeton 1	0,100	1,430	23,0
3	Škvárobeton 1	0,125	0,520	6,0
4	Extrudovaný polystyren	0,150	0,036	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,435$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,944$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,233 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Krov nad obytným podkrovím**
Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák
Zakázka : Diplomov práce
Datum : 29.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : $0.100 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D	Lambda	c	Ro	Mi	Ma
-------	-------	---	--------	---	----	----	----

		[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m3]	[-]	[kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Jutafol N 110	0,0002	0,3900	1700,0	440,0	4182,0 [^]	0.0000
3	Minerální vlák	0,1400	0,0470*	1301,1	177,8	5,0	0.0000
4	Minerální vlák	0,1400	0,0370	1150,0	150,0	5,0	0.0000
5	Jutadach 150	0,0004	0,3900	1700,0	375,0	100,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Jutafol N 110 Special	---
3	Minerální vlákna	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.032 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1000 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.9000 m
4	Minerální vlákna	---
5	Jutadach 150	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.964 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.244 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.3E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 297.1
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.77 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_i,Rsi,p : **0.941**

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.5	20.1	20.1	3.9	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1367	1310	845	491	136	116
p,sat [Pa]:	2403	2358	2357	806	140	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2723	0.2758	5.373E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0009 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **14.2251 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -15.0 C.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Krov nad obytným podkrovím

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Jutafool N 110 Special	0,0002	0,390	4182,0
3	Minerální vlákna	0,140	0,047	5,0
4	Minerální vlákna	0,140	0,037	5,0
5	Jutadach 150	0,0004	0,390	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,762
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,941

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,244 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U > U, N \dots$ POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc, a musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,630 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Minerální vlákna).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $Mc, a = 0,0009 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $Mev, a = 14,2251 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$Mc, a < Mev, a \dots$ 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$Mc, a < Mc, N \dots$ 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Krov nad obytným podkrovím

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : $-17,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Teplota na vnější straně T_e : $-17,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : $21,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : $50,0 \text{ } \%$ (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Jutafol N 110 Special	0,0002	0,390	4182,0
3	Minerální vlákna	0,140	0,047	5,0
4	Minerální vlákna	0,140	0,037	5,0
5	Jutadach 150	0,0004	0,390	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,762$
Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m = 0,941$

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fR_{si}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem

naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,244 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U > U, N \dots$ **POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,630 \text{ kg/m}^2\text{rok}$
(materiál: Minerální vlákna).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0009 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 14,2251 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a} \dots$ **2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

$M_{c,a} < M_{c,N} \dots$ **3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Příčka tl. 150mm v komoře**

Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 27.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : $0.020 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit jemná š	0,0050	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,1500	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Styrotherm plu	0,1800	0,0330	1270,0	35,0	70,0	0.0000

4	Cemix 115 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
5	Baumit jemná š	0,0050	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Styrotherm plus 100	---
4	Cemix 115 - Lepidlo speciál	---
5	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	60.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	5.024 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.189 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	7.5E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	182.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	9.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	20.72 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f _{Rsi,p} :	0.954

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.9	20.9	20.7	15.1	15.1	15.1
p [Pa]:	1367	1366	1333	1026	1024	1023
p _{sat} [Pa]:	2465	2465	2438	1720	1720	1719

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry

na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.868E-0009 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Příčka tl. 150mm v komoře

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Zdivo CP 2	0,150	0,860	9,0
3	Styrotherm plus 100	0,180	0,033	70,0
4	Cemix 115 - Lepidlo speciál	0,004	0,570	20,0
5	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ -0,507
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,954

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} =$ 0,60 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,189 W/m²K
 $U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Příčka tl. 150mm v komoře

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Zdivo CP 2	0,150	0,860	9,0
3	Styrotherm plus 100	0,180	0,033	70,0
4	Cemix 115 - Lepidlo speciál	0,004	0,570	20,0
5	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ -0,507
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,954

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,60 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,189 W/m²K
 $U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Příloha č. 2

Výpočet tepelných ztrát po místnostech v programu Ztráty 2014

Student:

Bc. Ondřej Cabák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing Iveta Skotnicová, Ph.D

Ostrava 2017

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2015

Název budovy: **Rekonstrukce BD do nízko**
Zpracovatel: Bc. Ondřej Cabák
Zakázka: Diplomová práce
Datum: 27.10.2017
Varianta: Po rekonstrukci

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -18.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 6.6 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v budově $T_{i,m}$: 19.0 C
Půdorysná plocha podlahy budovy A: 244.1 m²
Exponovaný obvod budovy P: 80.5 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 1383.9 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 0.0 %
Typ budovy: bytová

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	Přízemí
Číslo místnosti :	111	Název místnosti :	Závěťří
Půd. plocha A :	3.1 m ²	Objem vzduchu V :	4.5 m ³
Exp. obvod P :	8.2 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Dveře vchodové	2.8	0.93	e = 1.00	0.00	-----	2.63 W/K
Podlaha	3.1	0.29	Gw= 1.00	-----	0.20	0.22 W/K
Strop přístavku	3.1	0.23	bu= 0.40	0.10	-----	0.41 W/K
Stěna do kotelny	3.3	0.40	f _i = 0.15	0.10	-----	0.25 W/K
Stěna do šatny	5.1	1.75	f _i = -0.15	0.10	-----	-1.43 W/K
Příčka do zádveří	1.3	2.71	f _i = -0.15	0.10	-----	-0.56 W/K
Dveře do zádveří	1.8	2.00	f _i = -0.15	0.10	-----	-0.57 W/K
Dveře do kotelny	1.8	2.00	f _i = 0.15	0.10	-----	0.57 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	50 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	25 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	76 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	Přízemí
Číslo místnosti :	112	Název místnosti :	Zádveří
Pūd. plocha A :	4.6 m ²	Objem vzduchu V :	7.7 m ³
Exp. obvod P :	7.7 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha	4.6	0.29	Gw= 1.00	-----	0.20	0.45 W/K
Strop přístavku	1.5	0.23	bu= 0.40	0.10	-----	0.20 W/K
Stěna do kotelny	2.3	0.40	f _i = 0.26	0.10	-----	0.31 W/K
Stěna komory	2.0	0.19	f _i = 0.26	0.10	-----	0.15 W/K
Dveře do komory	1.6	2.00	f _i = 0.26	0.10	-----	0.90 W/K
Příčka- závětrří	1.3	2.71	f _i = 0.13	0.10	-----	0.48 W/K
Dveře- závětrří	1.8	2.00	f _i = 0.13	0.10	-----	0.50 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 114 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 49 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 163 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	Přízemí
Číslo místnosti :	113	Název místnosti :	Šatna
Pūd. plocha A :	6.5 m ²	Objem vzduchu V :	9.4 m ³
Exp. obvod P :	10.5 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	11.8	0.19	e = 1.00	0.10	-----	3.42 W/K
Okno	0.4	0.71	e = 1.00	0.10	-----	0.29 W/K
Podlaha	6.5	0.29	Gw= 1.00	-----	0.20	0.65 W/K
Strop přístavku	6.5	0.23	bu= 0.40	0.10	-----	0.86 W/K
Příčka- závětrří	5.1	1.75	f _i = 0.13	0.10	-----	1.24 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 246 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 61 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková $F_{i,HL}$: **306 W,** tj. 2.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	Přízemí
Číslo místnosti :	114	Název místnosti :	Komora
Pūd. plocha A :	2.4 m ²	Objem vzduchu V :	3.5 m ³
Exp. obvod P :	6.2 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha	2.4	0.29	Gw= 1.00	-----	0.20	0.08 W/K
Schodiště- dělicí příčka	1.3	0.19	bu= 0.14	0.50	-----	0.13 W/K
Stěna do zádveří	3.6	0.29	f,i = -0.36	0.10	-----	-0.51 W/K
Chodba	2.5	0.29	f,i = -0.36	0.10	-----	-0.34 W/K
Schodiště- schody	2.6	0.39	f,i = 0.00	0.10	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **-18 W,** tj. -0.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **17 W,** tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **-1 W,** tj. -0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	Přízemí
Číslo místnosti :	115	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	13.2 m ²	Objem vzduchu V :	35.0 m ³
Exp. obvod P :	15.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna	3.3	0.18	e = 1.00	0.10	-----	0.91 W/K
Okno	0.8	0.71	e = 1.00	0.10	-----	0.66 W/K
Podlaha	13.2	0.29	Gw= 1.00	-----	0.20	1.32 W/K
Příčka pod schody	1.3	0.23	bu= 0.14	0.10	-----	0.06 W/K
Příčka do komory	3.6	0.19	f,i = 0.26	0.10	-----	0.28 W/K
Příčka do koupelny	11.6	3.21	f,i = -0.11	0.10	-----	-4.04 W/K
Příčka- schodiště	5.0	0.26	f,i = 0.26	0.10	-----	0.47 W/K
Dveře do koupelny	1.6	2.00	f,i = -0.11	0.10	-----	-0.36 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-27 W,	tj.	-0.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	226 W,	tj.	3.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	199 W,	tj.	1.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	Přízemí
Číslo místnosti :	116	Název místnosti :	Ložnice
Pūd. plocha A :	19.3 m ²	Objem vzduchu V :	38.8 m ³
Exp. obvod P :	18.8 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvod	15.1	0.18	$e = 1.00$	0.10	-----	4.22 W/K
Okno	1.8	0.71	$e = 1.00$	0.10	-----	1.48 W/K
podlaha	19.3	0.31	$G_w = 1.00$	-----	0.20	2.01 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	293 W,	tj.	4.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	250 W,	tj.	3.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	544 W,	tj.	3.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	Přízemí
Číslo místnosti :	117	Název místnosti :	Koupelna
Pūd. plocha A :	8.1 m ²	Objem vzduchu V :	13.6 m ³
Exp. obvod P :	11.7 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvod	5.0	0.18	$e = 1.00$	0.10	-----	1.41 W/K
Okno	0.8	0.71	$e = 1.00$	0.10	-----	0.66 W/K
Podlaha	8.1	0.31	$G_w = 1.00$	-----	0.20	1.00 W/K
Šachta	3.8	0.25	$b_u = 0.40$	0.10	-----	0.53 W/K
Chodba	11.6	3.21	$f_{i,j} = 0.10$	0.10	-----	3.65 W/K
Dveře do chodby	1.6	2.00	$f_{i,j} = 0.10$	0.10	-----	0.32 W/K
Kuchyň	7.8	3.21	$f_{i,j} = 0.10$	0.10	-----	2.46 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 421 W, tj. 5.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 97 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 518 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	Přízemí
Číslo místnosti :	119	Název místnosti :	Kuchyň
Půd. plocha A :	12.0 m ²	Objem vzduchu V :	23.8 m ³
Exp. obvod P :	16.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvod	4.6	0.18	e = 1.00	0.10	-----	1.29 W/K
Okno	1.8	0.71	e = 1.00	0.10	-----	1.48 W/K
Podlaha	12.0	0.31	Gw= 1.00	-----	0.20	1.25 W/K
Šachta	2.3	0.25	bu= 0.40	0.10	-----	0.33 W/K
Stěna do koupelny	7.8	2.71	f,i = -0.11	0.10	-----	-2.31 W/K
Spíž- příčka	3.0	2.71	f,i = 0.13	0.10	-----	1.11 W/K
Spíž- dveře	1.4	2.00	f,i = 0.13	0.10	-----	0.39 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 135 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 154 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 289 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	Přízemí
Číslo místnosti :	110	Název místnosti :	Spíž
Půd. plocha A :	0.4 m ²	Objem vzduchu V :	3.2 m ³
Exp. obvod P :	1.2 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha	0.4	0.31	Gw= 1.00	-----	0.20	0.03 W/K
Kuchyň	3.0	2.71	f,i = -0.15	0.10	-----	-1.28 W/K
Dveře do kuchyně	1.4	2.00	f,i = -0.15	0.10	-----	-0.45 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **-64 W,** tj. -0.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **21 W,** tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **-44 W,** tj. -0.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	Přízemí
Číslo místnosti :	1111	Název místnosti :	obývací pokoj
Pūd. plocha A :	20.0 m ²	Objem vzduchu V :	43.6 m ³
Exp. obvod P :	17.9 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvod	7.2	0.18	$e = 1.00$	0.10	-----	2.00 W/K
Okno	3.7	0.71	$e = 1.00$	0.10	-----	2.96 W/K
Podlaha	20.0	0.31	$G_w = 1.00$	-----	0.20	2.08 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **268 W,** tj. 3.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **282 W,** tj. 4.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **549 W,** tj. 4.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	131	Název místnosti :	Závětrí
Pūd. plocha A :	3.1 m ²	Objem vzduchu V :	4.5 m ³
Exp. obvod P :	8.2 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Dveře vchodové	2.8	0.93	$e = 1.00$	0.10	-----	2.93 W/K
Podlaha	3.1	0.33	$G_w = 1.00$	-----	0.21	0.12 W/K
Strop přístavku	2.8	0.25	$b_u = 0.40$	0.10	-----	0.39 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **96 W,** tj. 1.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **22 W,** tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **118 W,** tj. 0.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	Přízemí
Číslo místnosti :	132	Název místnosti :	kotelna
Pūd. plocha A :	11.4 m ²	Objem vzduchu V :	17.5 m ³
Exp. obvod P :	13.5 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	8.6	0.18	e = 1.00	0.10	-----	2.42 W/K
Okno	0.7	0.71	e = 1.00	0.10	-----	0.58 W/K
Podlaha	11.4	0.31	Gw= 1.00	-----	0.20	0.41 W/K
Stěna pod schodištěm	1.3	0.29	bu= 0.14	0.10	-----	0.07 W/K
Příčka- zádveří (1.1.2)	2.8	1.75	f _i = -0.36	0.10	-----	-1.85 W/K
Příčka- zádveří (1.1.1)	1.4	1.75	f _i = -0.18	0.10	-----	-0.46 W/K
Dveře do zádveří	1.8	2.00	f _i = -0.18	0.10	-----	-0.67 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 14 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 84 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 98 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	Přízemí
Číslo místnosti :	133	Název místnosti :	Chodba a schodiště
Pūd. plocha A :	13.9 m ²	Objem vzduchu V :	38.9 m ³
Exp. obvod P :	19.5 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	7.5	0.18	e = 1.00	0.10	-----	2.10 W/K
Podlaha	2.7	0.33	Gw= 1.00	-----	0.21	0.10 W/K
Stěna k přístavku	13.2	0.18	bu= 0.40	0.10	-----	1.48 W/K
Prostor pod schody	2.3	0.36	bu= 0.40	0.10	-----	0.42 W/K
Strop přístavku	1.2	0.25	bu= 0.40	0.10	-----	0.17 W/K
Příčka- chodba přízemí	5.0	0.26	f _i = -0.36	0.10	-----	-0.64 W/K
Příčka- chodba 1.NP	11.7	0.26	f _i = -0.36	0.10	-----	-1.50 W/K
Dveře- chodba se schody	1.8	1.20	f _i = -0.36	0.10	-----	-0.85 W/K
Příčka- ložnice	5.2	0.27	f _i = -0.36	0.10	-----	-0.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 17 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 185 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 202 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 3089 W, tj. 43.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 2944 W, tj. 44.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 6033 W, tj. 43.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	234	Název místnosti :	Chodba bytová
Pūd. plocha A :	13.9 m ²	Objem vzduchu V :	27.5 m ³
Exp. obvod P :	15.6 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Zed' obvodová	5.1	0.18	e = 1.00	0.10	-----	1.43 W/K
Koupelna- příčka	11.6	2.71	f,i = -0.11	0.10	-----	-3.43 W/K
Dveře- koupelna	1.6	2.00	f,i = -0.11	0.10	-----	-0.35 W/K
Příčka- schodiště	11.7	0.26	f,i = 0.26	0.10	-----	1.11 W/K
Dveře- schodiště	1.8	1.20	f,i = 0.26	0.10	-----	0.62 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -24 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 178 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 154 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	235	Název místnosti :	Ložnice
Pūd. plocha A :	21.3 m ²	Objem vzduchu V :	43.2 m ³
Exp. obvod P :	18.7 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	26.9	0.18	e = 1.00	0.10	-----	7.53 W/K
Okno	1.8	0.71	e = 1.00	0.10	-----	1.48 W/K
Strop- nevytápěný prosto	1.3	0.25	bu= 0.10	0.10	-----	0.04 W/K
Příčka- schodiště	5.2	0.27	f,i = 0.26	0.10	-----	0.51 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 363 W, tj. 5.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 279 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 643 W, tj. 4.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	239	Název místnosti :	Obývací pokoj
Pūd. plocha A :	21.7 m ²	Objem vzduchu V :	45.0 m ³
Exp. obvod P :	18.7 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvod	9.2	0.18	e = 1.00	0.10	-----	2.58 W/K
Okno	3.4	0.71	e = 1.00	0.10	-----	2.74 W/K
Strop- nevytápěný prosto	1.2	0.24	bu= 0.10	0.10	-----	0.04 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 204 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 291 W, tj. 4.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 494 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	236	Název místnosti :	Koupelna
Pūd. plocha A :	7.4 m ²	Objem vzduchu V :	13.6 m ³
Exp. obvod P :	10.9 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	4.4	0.18	e = 1.00	0.10	-----	1.23 W/K
Okno	0.8	0.71	e = 1.00	0.10	-----	0.66 W/K
Šachta	3.8	0.23	bu= 0.40	0.10	-----	0.50 W/K
Strop- nevytápěný prosto	3.3	0.24	bu= 0.10	0.10	-----	0.11 W/K
Chodba se schody- příčka	11.6	2.71	f,i = 0.10	0.10	-----	3.10 W/K
Chodba se schody- dveře	1.6	2.00	f,i = 0.10	0.10	-----	0.32 W/K
Kuchyň- příčka	7.8	2.71	f,i = 0.10	0.10	-----	2.09 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 336 W, tj. 4.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 97 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 433 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	237	Název místnosti :	Kuchyň
Pūd. plocha A :	12.0 m ²	Objem vzduchu V :	23.8 m ³
Exp. obvod P :	16.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	4.6	0.18	e = 1.00	0.10	-----	1.29 W/K
Okno	1.8	0.71	e = 1.00	0.10	-----	1.48 W/K
Strop- nevytápěný prostr	3.6	0.24	bu= 0.10	0.10	-----	0.12 W/K
Spíž- příčka	3.0	2.71	f,i = 0.13	0.10	-----	1.11 W/K
Spíž- dveře	1.4	2.00	f,i = 0.13	0.10	-----	0.39 W/K
Koupelna- příčka	7.8	2.71	f,i = -0.05	0.10	-----	-1.15 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 123 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 154 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 277 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	238	Název místnosti :	Spíž
Pūd. plocha A :	0.4 m ²	Objem vzduchu V :	1.2 m ³
Exp. obvod P :	3.2 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Kuchyň- příčka	3.0	3.21	f,i = -0.15	0.10	-----	-1.50 W/K
Kuchyň- dveře	1.4	2.00	f,i = -0.15	0.10	-----	-0.45 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel

prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -65 W, tj. -0.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 7 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -58 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1877 W, tj. 26.2 % z celkové ztráty prostupem
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 2011 W, tj. 30.2 % z celkové ztráty větráním
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 3887 W, tj. 28.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	Podkroví
Číslo místnosti :	331	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	14.9 m ²	Objem vzduchu V :	25.3 m ³
Exp. obvod P :	20.3 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	13.2	0.15	e = 1.00	0.10	-----	3.30 W/K
Stěna obvodová	6.5	0.18	e = 1.00	0.10	-----	1.82 W/K
Okno	1.1	0.71	e = 1.00	0.10	-----	0.87 W/K
Příčka SKD	7.2	0.39	bu= 0.00	0.10	-----	0.00 W/K
Koupelna- příčka SDK	1.3	0.55	f,i =-0.11	0.10	-----	-0.09 W/K
Koupelna- dveře	1.6	2.00	f,i =-0.11	0.10	-----	-0.36 W/K
Podlaha na schodiště	4.6	0.38	f,i = 0.26	0.10	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 233 W, tj. 3.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 163 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 396 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	Podkroví
Číslo místnosti :	332	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	28.1 m ²	Objem vzduchu V :	46.7 m ³
Exp. obvod P :	21.3 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Okno	1.8	0.71	e = 1.00	0.10	-----	1.48 W/K
Okno střešní	1.0	1.10	e = 1.00	0.10	-----	1.26 W/K
Stěna obvodová- štít	11.2	0.18	e = 1.00	0.10	-----	3.15 W/K
Střecha	33.2	0.15	e = 1.00	0.10	-----	8.30 W/K
Příčka SDK	4.4	0.39	bu= 0.00	0.10	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 539 W, tj. 7.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 302 W, tj. 4.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 841 W, tj. 6.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	Podkroví
Číslo místnosti :	333	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	21.8 m2	Objem vzduchu V :	40.2 m3
Exp. obvod P :	19.2 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střešní okno	1.0	1.10	e = 1.00	0.10	-----	1.26 W/K
Střecha	20.5	0.15	e = 1.00	0.10	-----	5.14 W/K
Příčka SDK	3.9	0.39	bu= 0.00	0.10	-----	0.00 W/K
Koupelna- příčka	6.5	0.46	f,i =-0.11	0.10	-----	-0.38 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 229 W, tj. 3.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 260 W, tj. 3.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 488 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	Podkroví
Číslo místnosti :	334	Název místnosti :	Koupelna
Pūd. plocha A :	6.0 m2	Objem vzduchu V :	12.5 m3
Exp. obvod P :	9.7 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
------------------	--------	---	---------	--------	-----	-----

Střešní okno	0.5	1.10	e = 1.00	0.10	-----	0.64 W/K
Střecha	6.3	0.15	e = 1.00	0.10	-----	1.58 W/K
Příčka SDK	2.6	0.39	bu= 0.00	0.10	-----	0.00 W/K
WC- příčka SDK	4.1	0.55	f _i = 0.10	0.10	-----	0.26 W/K
Chodba- dveře	1.6	2.00	f _i = 0.10	0.10	-----	0.32 W/K
Ložnice- příčka SDK	6.5	0.46	f _i = 0.10	0.10	-----	0.35 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 132 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 89 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 221 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	Podkroví
Číslo místnosti :	335	Název místnosti :	WC
Půd. plocha A :	2.9 m ²	Objem vzduchu V :	5.0 m ³
Exp. obvod P :	6.6 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	3.2	0.15	e = 1.00	0.10	-----	0.81 W/K
Příčka SDK	2.2	0.39	bu= 0.00	0.10	-----	0.00 W/K
Koupelna- příčka	4.1	0.46	f _i =-0.11	0.10	-----	-0.24 W/K
Koupelna 1.NP	6.2	1.94	f _i =-0.11	0.10	-----	-1.33 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -29 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 32 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 3 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 3

Ztráta prostupem Fi,T : 2207 W, tj. 30.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 1692 W, tj. 25.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 3899 W, tj. 28.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te: -18.0 C

Označ.	Tep-	Podlah.	Objem	Celk.	% z	Podíl
--------	------	---------	-------	-------	-----	-------

místnosti a název		lota Ti [C]	plocha Af [m2]	vzduchu V [m3]	ztráta FiHL[W]	celk. FiHL	FiHL/(Ti-Te) [W/K]
111	Závětrí	15.0	3.1	4.5	76	0.5%	2.30
111	Závětrí	15.0	3.1	4.5	76	0.5%	2.30
112	Zádveří	20.0	4.6	7.7	163	1.2%	4.30
112	Zádveří	20.0	4.6	7.7	163	1.2%	4.30
113	Šatna	20.0	6.5	9.4	306	2.2%	8.06
113	Šatna	20.0	6.5	9.4	306	2.2%	8.06
114	Komora	10.0	2.4	3.5	-1	-0.0%	-0.05
114	Komora	10.0	2.4	3.5	-1	-0.0%	-0.05
115	Chodba	20.0	13.2	35.0	199	1.4%	5.24
115	Chodba	20.0	13.2	35.0	199	1.4%	5.24
116	Ložnice	20.0	19.3	38.8	544	3.9%	14.30
116	Ložnice	20.0	19.3	38.8	544	3.9%	14.30
117	Koupelna	24.0	8.1	13.6	518	3.8%	12.34
117	Koupelna	24.0	8.1	13.6	518	3.8%	12.34
119	Kuchyň	20.0	12.0	23.8	289	2.1%	7.61
119	Kuchyň	20.0	12.0	23.8	289	2.1%	7.61
110	Spíž	15.0	0.4	3.2	-44	-0.3%	-1.32
110	Spíž	15.0	0.4	3.2	-44	-0.3%	-1.32
1111	obývací pok	20.0	20.0	43.6	549	4.0%	14.45
1111	obývací pok	20.0	20.0	43.6	549	4.0%	14.45
131	Závětrí	10.0	3.1	4.5	118	0.9%	4.20
131	Závětrí	10.0	3.1	4.5	118	0.9%	4.20
132	kotelna	10.0	11.4	17.5	98	0.7%	3.48
132	kotelna	10.0	11.4	17.5	98	0.7%	3.48
133	Chodba a sc	10.0	13.9	38.9	202	1.5%	7.21
133	Chodba a sc	10.0	13.9	38.9	202	1.5%	7.21
234	Chodba byto	20.0	13.9	27.5	154	1.1%	4.05
234	Chodba byto	20.0	13.9	27.5	154	1.1%	4.05
235	Ložnice	20.0	21.3	43.2	643	4.7%	16.92
235	Ložnice	20.0	21.3	43.2	643	4.7%	16.92
239	Obývací pok	20.0	21.7	45.0	494	3.6%	13.01
239	Obývací pok	20.0	21.7	45.0	494	3.6%	13.01
236	Koupelna	24.0	7.4	13.6	433	3.1%	10.32
236	Koupelna	24.0	7.4	13.6	433	3.1%	10.32
237	Kuchyň	20.0	12.0	23.8	277	2.0%	7.29
237	Kuchyň	20.0	12.0	23.8	277	2.0%	7.29
238	Spíž	15.0	0.4	1.2	-58	-0.4%	-1.75
238	Spíž	15.0	0.4	1.2	-58	-0.4%	-1.75
331	Chodba	20.0	14.9	25.3	396	2.9%	10.43
331	Chodba	20.0	14.9	25.3	396	2.9%	10.43
332	Pokoj	20.0	28.1	46.7	841	6.1%	22.13
332	Pokoj	20.0	28.1	46.7	841	6.1%	22.13
333	Pokoj	20.0	21.8	40.2	488	3.5%	12.84
333	Pokoj	20.0	21.8	40.2	488	3.5%	12.84
334	Koupelna	24.0	6.0	12.5	221	1.6%	5.26
334	Koupelna	24.0	6.0	12.5	221	1.6%	5.26
335	WC	20.0	2.9	5.0	3	0.0%	0.08
335	WC	20.0	2.9	5.0	3	0.0%	0.08
Součet:			536.8	1056.0	13819	100.0%	365.40

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 13.819 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **7.173 kW** 51.9 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **6.647 kW** 48.1 %

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	Fi,T/m2:
Dveře vchodové	0.322 kW	2.3 %	11.3 m2	28.4 W/m2
Podlaha	0.575 kW	4.2 %	174.0 m2	3.3 W/m2
Strop přístavku	0.098 kW	0.7 %	30.3 m2	3.2 W/m2
Stěna do kotelný	0.032 kW	0.2 %	11.3 m2	2.8 W/m2
Stěna do šatny	-0.089 kW	-0.6 %	10.2 m2	-8.8 W/m2
Příčka do zádveří	-0.036 kW	-0.3 %	2.6 m2	-13.6 W/m2
Dveře do zádveří	-0.036 kW	-0.3 %	3.6 m2	-10.0 W/m2
Dveře do kotelný	0.036 kW	0.3 %	3.6 m2	10.0 W/m2
Stěna komory	0.008 kW	0.1 %	4.1 m2	1.9 W/m2
Dveře do komory	0.065 kW	0.5 %	3.2 m2	20.0 W/m2
Příčka- závěťří	0.125 kW	0.9 %	12.8 m2	9.7 W/m2
Dveře- závěťří	0.036 kW	0.3 %	3.6 m2	10.0 W/m2
Stěna obvodová	0.919 kW	6.7 %	140.6 m2	6.5 W/m2
Okno	1.120 kW	8.1 %	41.5 m2	27.0 W/m2
Schodiště- dělicí příčka	0.002 kW	0.0 %	2.6 m2	0.7 W/m2
Stěna do zádveří	-0.021 kW	-0.2 %	7.3 m2	-2.9 W/m2
Chodba	0.283 kW	2.1 %	28.1 m2	10.1 W/m2
Schodiště- schody	0.000 kW	0.0 %	5.2 m2	0.0 W/m2
Stěna	0.045 kW	0.3 %	6.5 m2	6.8 W/m2
Příčka pod schody	0.003 kW	0.0 %	2.6 m2	1.2 W/m2
Příčka do komory	0.014 kW	0.1 %	7.2 m2	1.9 W/m2
Příčka do koupelny	-0.298 kW	-2.2 %	23.2 m2	-12.8 W/m2
Příčka- schodiště	0.115 kW	0.8 %	43.8 m2	2.6 W/m2
Dveře do koupelny	-0.026 kW	-0.2 %	3.2 m2	-8.0 W/m2
Stěna obvod	0.570 kW	4.1 %	82.2 m2	6.9 W/m2
podlaha	0.155 kW	1.1 %	39.5 m2	3.9 W/m2
Šachta	0.079 kW	0.6 %	19.9 m2	4.0 W/m2
Dveře do chodby	0.026 kW	0.2 %	3.2 m2	8.0 W/m2
Kuchyň	0.119 kW	0.9 %	21.6 m2	5.5 W/m2
Stěna do koupelny	-0.169 kW	-1.2 %	15.6 m2	-10.8 W/m2
Spíž- příčka	0.163 kW	1.2 %	12.0 m2	13.6 W/m2
Spíž- dveře	0.057 kW	0.4 %	5.7 m2	10.0 W/m2
Dveře do kuchyně	-0.028 kW	-0.2 %	2.8 m2	-10.0 W/m2
Stěna pod schodištěm	0.003 kW	0.0 %	2.6 m2	1.1 W/m2
Příčka- zádveří (1.1.2)	-0.098 kW	-0.7 %	5.6 m2	-17.5 W/m2
Příčka- závěťří (1.1.1)	-0.024 kW	-0.2 %	2.8 m2	-8.7 W/m2
Dveře do závěťří	-0.036 kW	-0.3 %	3.6 m2	-10.0 W/m2
Stěna k přístavku	0.053 kW	0.4 %	26.4 m2	2.0 W/m2
Prostor pod schody	0.018 kW	0.1 %	4.6 m2	4.0 W/m2
Příčka- chodba přízemí	-0.026 kW	-0.2 %	10.0 m2	-2.6 W/m2
Příčka- chodba 1.NP	-0.061 kW	-0.4 %	23.4 m2	-2.6 W/m2
Dveře- chodba se schody	-0.044 kW	-0.3 %	3.6 m2	-12.0 W/m2
Příčka- ložnice	-0.028 kW	-0.2 %	10.4 m2	-2.7 W/m2
Zed' obvodová	0.070 kW	0.5 %	10.2 m2	6.8 W/m2
Koupelna- příčka	-0.375 kW	-2.7 %	60.1 m2	-6.2 W/m2
Dveře- koupelna	-0.026 kW	-0.2 %	3.2 m2	-8.0 W/m2
Dveře- schodiště	0.044 kW	0.3 %	3.6 m2	12.0 W/m2
Strop- nevytápěný prosto	0.011 kW	0.1 %	11.5 m2	1.0 W/m2
Chodba se schody- příčka	0.251 kW	1.8 %	23.2 m2	10.8 W/m2
Chodba se schody- dveře	0.026 kW	0.2 %	3.2 m2	8.0 W/m2
Kuchyň- příčka	0.073 kW	0.5 %	21.6 m2	3.4 W/m2
Strop- nevytápěný prostr	0.007 kW	0.0 %	7.3 m2	0.9 W/m2
Kuchyň- dveře	-0.028 kW	-0.2 %	2.8 m2	-10.0 W/m2
Střecha	0.880 kW	6.4 %	153.0 m2	5.7 W/m2
Příčka SKD	0.000 kW	0.0 %	14.5 m2	0.0 W/m2
Koupelna- příčka SDK	-0.006 kW	-0.0 %	2.7 m2	-2.2 W/m2
Koupelna- dveře	-0.026 kW	-0.2 %	3.2 m2	-8.0 W/m2
Podlaha na schodiště	0.035 kW	0.3 %	9.2 m2	3.8 W/m2
Okno střešní	0.088 kW	0.6 %	2.1 m2	41.8 W/m2
Stěna obvodová- štít	0.154 kW	1.1 %	22.5 m2	6.8 W/m2
Příčka SDK	0.000 kW	0.0 %	26.1 m2	0.0 W/m2

Střešní okno	0.137 kW	1.0 %	3.2 m2	43.3 W/m2
WC- příčka SDK	0.018 kW	0.1 %	8.3 m2	2.2 W/m2
Chodba- dveře	0.026 kW	0.2 %	3.2 m2	8.0 W/m2
Ložnice- příčka SDK	0.024 kW	0.2 %	13.0 m2	1.8 W/m2
Koupelna 1.NP	-0.096 kW	-0.7 %	12.4 m2	-7.8 W/m2
Tepelné vazby	0.943 kW	6.8 %	---	---

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna):	191.4 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A:	834.9 m2
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em} ,N,20:	---- W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}	0.23 W/m2K

STOP, Ztráty 2015

VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Příloha č.3

Výpočet energetické zátěže a PENB- původní stav

Student:

Bc. Ondřej Cabák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing Iveta Skotnicová, Ph.D

Ostrava 2017

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2016

Název úlohy: **Bytový dům Břidličná**
Zpracovatel: Bc. Ondřej Cabák
Zakázka: Diplomová práce
Datum: 21.10.2017

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-3,7 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-2,2 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	1,4 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	6,3 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	11,5 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	14,5 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	15,9 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	15,5 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	12,0 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	7,5 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	2,1 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	-2,0 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-3,7 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-2,2 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	1,4 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	6,3 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	11,5 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	14,5 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	15,9 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	15,5 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	12,0 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	7,5 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	2,1 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	-2,0 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Obytné místnosti
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	změna stávající budovy
Obsazenost zóny:	31,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	8,6 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	929,2 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	265,2 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	310,9 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	530 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· minimální přípustnou osvětlenost: 50,0 lx· příkon osvětlení: 0,0 W· prům. účinnost osvětlení: 0 %· spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m2.a)· činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	27274,5 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· roční potřebu teplé vody: 145,0 m3· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Elektrické přímotopy (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	92,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	89,0 % / 100,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Elektrický bojler (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	92,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	400,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	5,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	35,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	29,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	789,82 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	85,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,0 1/h
<u>Měrný tepelný tok větráním Hv:</u>	<u>130,320 W/K</u>

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Zed' 450	215,8	1,340	1,00	289,172	0,300
Zed' 300	41,78	1,750	1,00	73,115	0,300
Strop nad 2.NP	142,4	1,500	1,00	213,600	0,300
Strop k přístavku	19,08	2,150	1,00	41,022	0,300
Dveře interiérové	10,1	2,000	1,00	20,200	2,000
Okno SZ velké 4ks	7,29 (1,35x1,35 x 4)	2,500	1,00	18,225	1,500
Okno SZ malé 8ks	6,48 (0,6x1,35 x 8)	2,500	1,00	16,200	1,500
Okno JV velké 12ks	21,87 (1,35x1,35 x 12)		2,500	1,00	54,675
1,500					
Okno JV malé 2ks	0,72 (0,6x0,6 x 2)	2,500	1,00	1,800	1,500
Dveře vchodové JZ	2,83 (1,2x2,36 x 1)	2,500	1,00	7,080	1,500
Dveře vchodové SV	2,83 (1,2x2,36 x 1)	2,500	1,00	7,080	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupu tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 °C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 742,169 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 47,118 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	142,4 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	55,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce na kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	0,45 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	1,613 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,32
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,515 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	73,31 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 59,636 do 145,163 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	76,801 / 41,745 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>73,310 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	14,240 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 59,636 do 145,163 W/K

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Sušárna
Objem vzduchu v prostoru:	35,1 m ³

Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru: 0,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	Umístění	U,N,20 [W/m2K]
Zed' 300	7,2	1,750	do interiéru	0,300
Dveře	1,8	2,000	do interiéru	3,500
Zed' 450	17,28	1,370	do exteriéru	-----
Podlaha	22,74	2,790	do exteriéru	-----
Okno	0,72	2,500	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 16,2 W/K
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 88,918 W/K
Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru): 16,2 W/K
Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 88,918 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru: -11,3 $^{\circ}\text{C}$ (při návrhové venkovní teplotě -17,0 $^{\circ}\text{C}$).
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,846

2. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Přístavek
Objem vzduchu v prostoru: 111,2 m3
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru: 0,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	Umístění	U,N,20 [W/m2K]
Podlaha	9,9	0,230	do interiéru	0,300
Střecha	45,1	3,200	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 2,277 W/K
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 144,32 W/K
Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru): 2,277 W/K
Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 144,32 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru: -16,4 $^{\circ}\text{C}$ (při návrhové venkovní teplotě -17,0 $^{\circ}\text{C}$).
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,984

3. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Schodiště
Objem vzduchu v prostoru: 77,8 m3
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru: 0,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	Umístění	U,N,20 [W/m2K]
Příčka 200 mm	33,36	2,280	do interiéru	0,300
Příčka 300 mm	10,4	1,750	do interiéru	0,300
Dveře	3,64	2,000	do interiéru	1,500
Zed' 300 mm	15,0	1,750	do exteriéru	-----
Okno	2,98	2,500	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 101,541 W/K
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 33,7 W/K
Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru): 101,541 W/K
Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 33,7 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru: 10,8 $^{\circ}\text{C}$ (při návrhové venkovní teplotě -17,0 $^{\circ}\text{C}$).
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,249

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 41,247 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 6,630 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
Okno SZ velké 4ks	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno SZ malé 8ks	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno JV velké 12ks	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno JV malé 2ks	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře vchodové JZ	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře vchodové SV	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
Okno SZ velké 4ks	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno SZ malé 8ks	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno JV velké 12ks	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno JV malé 2ks	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře vchodové JZ	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře vchodové SV	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fg/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okno SZ velké 4ks	7,29	0,7	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	SZ (90°)
Okno SZ malé 8ks	6,48	0,7	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	SZ (90°)
Okno JV velké 12ks	21,87	0,7	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	JV (90°)
Okno JV malé 2ks	0,72	0,7	0,7/0,3	0,95/1,00	1,0	JV (90°)
Dveře vchodové JZ	2,83	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JZ (90°)
Dveře vchodové SV	2,83	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	1240,8	1955,3	3248,1	4604,8	5214,7	5170,3
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	4974,1	5072,0	3557,4	2871,8	1541,0	1042,9

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Obytné místnosti
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 130,320 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 810,157 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 73,310 W/K
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 41,247 W/K
 Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
 Měrný tok větráním stěnami H,vw: ---

Měrný tok prvky s transparentní izolací H_{ti}: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 1055,035 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	66,104	1,421	---	1,241	2,661	0,997	100,0	63,451
2	55,993	1,283	---	1,955	3,238	0,994	100,0	52,773
3	52,123	1,421	---	3,248	4,669	0,987	100,0	47,513
4	37,443	1,375	---	4,605	5,980	0,967	100,0	31,660
5	24,436	1,421	---	5,215	6,635	0,924	100,0	18,305
6	15,690	1,375	---	5,170	6,545	0,859	100,0	10,065
7	12,375	1,421	---	4,974	6,395	0,814	100,0	7,171
8	13,471	1,421	---	5,072	6,493	0,830	100,0	8,085
9	22,322	1,375	---	3,557	4,932	0,944	100,0	17,666
10	35,401	1,421	---	2,872	4,292	0,979	100,0	31,200
11	48,585	1,375	---	1,541	2,916	0,994	100,0	45,688
12	61,443	1,421	---	1,043	2,464	0,997	100,0	58,988

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 392,566 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
Okno SZ velké 4ks	SZ	7,693	4,775	4,318	0,56	-4,9	2,3
Okno SZ malé 8ks	SZ	6,838	4,245	3,839	0,56	-4,9	2,3
Okno JV velké 12ks	JV	23,079	25,248	23,241	1,01	-7,3	1,9
Okno JV malé 2ks	JV	0,760	0,831	0,765	1,01	-7,3	1,9
Dveře vchodové JZ	JZ	2,989	3,442	3,168	1,06	-7,8	1,9
Dveře vchodové SV	SV	2,989	1,953	1,766	0,59	-5,3	2,3

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejmenší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	77,492	---	---	---	2,836	---	---	80,328
2	64,452	---	---	---	2,801	---	---	67,253
3	58,028	---	---	---	2,836	---	---	60,864
4	38,667	---	---	---	2,824	---	---	41,491
5	22,356	---	---	---	2,836	---	---	25,193
6	12,292	---	---	---	2,824	---	---	15,116
7	8,758	---	---	---	2,836	---	---	11,595
8	9,874	---	---	---	2,836	---	---	12,711
9	21,576	---	---	---	2,824	---	---	24,400
10	38,105	---	---	---	2,836	---	---	40,941
11	55,798	---	---	---	2,824	---	---	58,623
12	72,042	---	---	---	2,836	---	---	74,878

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 513,393 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:
Plocha obalových konstrukcí zóny:

924,7 W/K
679,9 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}:

0,42 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:

1,36 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,73 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	1055,035	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	130,320	12,35 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	73,310	6,95 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	41,247	3,91 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	41,247	3,91 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	67,988	6,44 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	742,169	70,35 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Podlaha:	152,3	75,551	7,16 %
	Okno SZ velké 4ks:	7,3	18,225	1,73 %
	Okno SZ malé 8ks:	6,5	16,200	1,54 %
	Okno JV velké 12ks:	21,9	54,675	5,18 %
	Okno JV malé 2ks:	0,7	1,800	0,17 %
	Dveře vchodové JZ:	2,8	7,080	0,67 %
	Dveře vchodové SV:	2,8	7,080	0,67 %
	Zed' 450:	215,8	289,172	27,41 %
	Zed' 300:	41,8	73,115	6,93 %
	Strop nad 2.NP:	142,4	213,600	20,25 %
	Strop k přístavku:	19,1	41,022	3,89 %
	Dveře interiérové:	10,1	20,200	1,91 %
	Zed' 300:	7,2	10,658	1,01 %
	Dveře:	5,4	4,859	0,46 %
	Příčka 200 mm:	33,4	18,953	1,80 %
	Příčka 300 mm:	10,4	4,535	0,43 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1055,035 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	929,2 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	1,14 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	83,5 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	924,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	679,9 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em} ,N,20:	0,42 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	1,36 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	392,566 GJ	109,046 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	929,2 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	310,9 m ²	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3): 117,4 kWh/(m3.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 351 kWh/(m2.a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4886.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	77,492	---	---	---	2,836	---	---	80,328
2	64,452	---	---	---	2,801	---	---	67,253
3	58,028	---	---	---	2,836	---	---	60,864
4	38,667	---	---	---	2,824	---	---	41,491
5	22,356	---	---	---	2,836	---	---	25,193
6	12,292	---	---	---	2,824	---	---	15,116
7	8,758	---	---	---	2,836	---	---	11,595
8	9,874	---	---	---	2,836	---	---	12,711
9	21,576	---	---	---	2,824	---	---	24,400
10	38,105	---	---	---	2,836	---	---	40,941
11	55,798	---	---	---	2,824	---	---	58,623
12	72,042	---	---	---	2,836	---	---	74,878

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	479,441 GJ	133,178 MWh	428 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	479,441 GJ	133,178 MWh	428 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	33,952 GJ	9,431 MWh	30 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	33,952 GJ	9,431 MWh	30 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	---	---	---
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	---	---	---
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	513,393 GJ	142,609 MWh	459 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 142,609 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 929,2 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 310,9 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 153,5 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 459 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Factory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	133,2	399,5	426,2	155,8	9,4	28,3	30,2	11,0

SOUČET	133,2	399,5	426,2	155,8	9,4	28,3	30,2	11,0
---------------	--------------	--------------	--------------	--------------	------------	-------------	-------------	-------------

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---

SOUČET	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---

SOUČET	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---

SOUČET	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	142,609	427,828	456,350	166,853
SOUČET	142,609	427,828	456,350	166,853

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	166,853 t
Celková primární energie za rok:	456,350 MWh
Neobnovitelná primární energie za rok:	427,828 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	929,2 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	310,9 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	179,6 kg/(m3.a)
Měrná celková primární energie E,pC,V:	491,1 kWh/(m3.a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	460,4 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	537 kg/(m2.a)
Měrná celková primární energie E,pC,A:	1468 kWh/(m2.a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	1376 kWh/(m2.a)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy: Bytový dům Břidličná

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie: 142,609 MWh

Neobnovitelná primární energie: 427,828 MWh

Celková energeticky vztažná plocha: 310,9 m²

Druh budovy: bytový dům

Typ hodnocení: změna dokončené budovy

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Požadavek:

ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ = 0,42 W/m²K

pro zařídění do klasif. třídy se použije 0,33 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} : 1,36 W/m²K

$U_{em} > U_{em,R}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída: **G (mimořádně ne hospodárná)**

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná dodaná energie EP,A,R : 257 kWh/(m².a)

pro zařídění do klasif. třídy se použije 219 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP,A : 459 kWh/(m².a)

$EP,A > EP,A,R$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída: **F (velmi ne hospodárná)**

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie $E_{pN,A,R}$: 285 kWh/(m².a)

pro zařídění do klasif. třídy se použije 252 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$: 1376 kWh/(m².a)

$E_{pN,A} > E_{pN,A,R}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída: **G (mimořádně ne hospodárná)**

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění: F (velmi ne hospodárná)

Příprava teplé vody: C (úsporná)

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	nám. Svobody 70, 79351 Břidličná
Katastrální území:	Břidličná
Parcelní číslo:	22
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1976
Vlastník nebo stavebník:	Arnošt Cabák
Adresa:	Dlouhá 375, 79351 Břidličná
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input checked="" type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	929,2
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	679,9
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,73
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	310,9

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Číselník tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	$[m^2]$	$[W/(m^2.K)]$	$[W/(m^2.K)]$	[ano/ne]	$[-]$	$[W/K]$
Podlaha	152,30	1,523			0,33	75,6
Okno SZ velké 4ks	7,29	2,500			1,00	18,2
Okno SZ malé 8ks	6,48	2,500			1,00	16,2
Okno JV velké 12ks	21,87	2,500			1,00	54,7
Okno JV malé 2ks	0,72	2,500			1,00	1,8
Dveře vchodové JZ	2,83	2,500			1,00	7,1
Dveře vchodové SV	2,83	2,500			1,00	7,1
Zed' 450	215,80	1,340			1,00	289,2
Zed' 300	41,78	1,750			1,00	73,1
Strop nad 2.NP	142,40	1,500			1,00	213,6
Strop k přístavku	19,08	2,150			1,00	41,0
Dveře interiérové	10,10	2,000			1,00	20,2
Zed' 300	7,20	1,750			0,85	10,7
Dveře	5,44	2,000			0,45	4,9
Příčka 200 mm	33,36	2,280			0,25	19,0
Příčka 300 mm	10,40	1,750			0,25	4,5
Tepelné vazby						68,0
Celkem	679,9	x	x	x	x	924,7

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	$[^{\circ}C]$	$[m^3]$	$[W/(m^2.K)]$	$[W.m/K]$
Obytné místnosti	20,0	929,2	0,42	390,26
Celkem	x	929,2	x	390,26

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	1,36	0,42	ne

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Obytné místnosti	Elektrické přímotopy	elektrina ze sítě	100,0		92		100	89

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:								
Obytné místnosti	přirozené větrání							

B) technické systémy**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Obytné místnosti	Elektrický bojler	elektrina ze sítě	100,0		400	92		5,0	29,0

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		[-]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Obytné místnosti		100		

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Obytné místnosti	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) díčí dodané energie

Í.			(1) Potřeba energie	(2) Vypočtená spotřeba energie	(3) Pomocná energie	(4) Díčí dodaná energie (í.4)=(í.2)+(í.3)	(5) Měrná díčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (í.4) / m ²
			[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[kWh/(m2.rok)]
Vytápění		Ref. budova	35,765	65,745		65,745	211
		Hod. budova	109,046	133,178		133,178	428
Chlazení		Ref. budova					
		Hod. budova					
Větrání		Ref. budova	x				
		Hod. budova	x				
Úprava vlhkosti vzduchu		Ref. budova					
		Hod. budova					
Příprava teplé vody		Ref. budova	7,576	12,370		12,370	40
		Hod. budova	7,576	9,431		9,431	30
Osvětlení		Ref. budova	x	1,855		1,855	6
		Hod. budova	x				

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	142,609	3,2	3,0	456,349	427,828
Celkem	142,609	x	x	456,350	427,828

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	79,969	Splněno (ano/ne)	ne
(7)	Hodnocená budova		142,609		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	257		
(9)	Hodnocená budova		459		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	88,745	Splněno (ano/ne)	ne
(11)	Hodnocená budova		427,828		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	285		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		1376		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	456,349
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	28,521
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	6,2

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	68,139
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	78,477
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,33
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	53,915
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	12,370
	osvětlení	[MWh/rok]	1,855
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				ne
Ekonomická proveditelnost				ne
Ekologická proveditelnost				ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy	1.9.2017			
Zpracovatel analýzy	Bc. Ondřej Cabák			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		ano	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	Ne
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	Ne
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	F
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Bc. Ondřej Cabák
Číslo oprávnění MPO	111222333
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	21.11.2017
---------------------------	------------

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

Poznámky

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: nám. Svobody 70

PSČ, místo: 79351 Břidličná

Typ budovy: Bytový dům

Plocha obálky budovy: 679,9 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,73 m²/m³

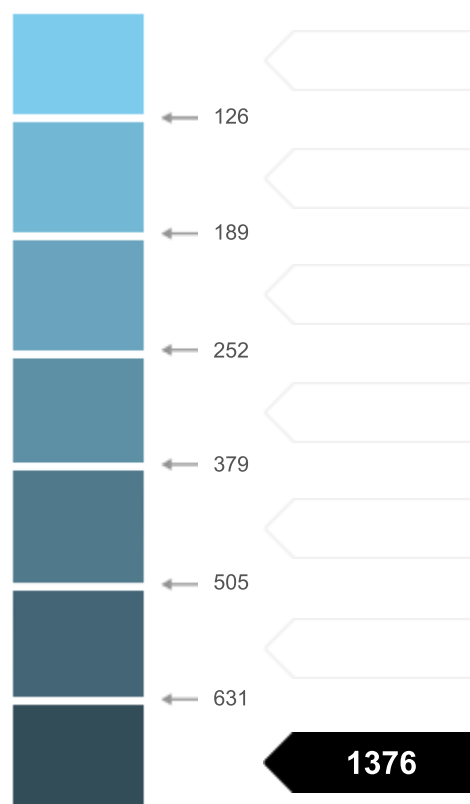
Energeticky vztažná plocha: 310,9 m²

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

142,609

427,828

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 142,6

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty		kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná							
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		133,18				9,43	

Zpracovatel: Bc. Ondřej Cabák
Kontakt: Dlouhá 222, 79351 Břidličná

Osvědčení č.: 111222333
Vyhотовeno dne: 21.11.2017
Podpis:

VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Příloha č.4

Výpočet energetické zátěže a PENB- nový stav

Student:

Bc. Ondřej Cabák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing Iveta Skotnicová, Ph.D

Ostrava 2017

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 148/2007 Sb. a ČSN 730540

a podle ČSN EN ISO 13790 a ČSN EN 832

Energie 2010

Název úlohy: **Bytový dům Břidličná**
Zpracovatel: Bc. Ondřej Cabák
Zakázka: Diplomová práce
Datum: 20.11.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Počet zón v objektu: 4
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
1. měsíc	31	-3,7 C	54,0	130,0	68,0	68,0	86,0
2. měsíc	28	-2,2 C	83,0	187,0	112,0	112,0	148,0
3. měsíc	31	1,4 C	122,0	252,0	173,0	173,0	270,0
4. měsíc	30	6,3 C	155,0	277,0	227,0	227,0	392,0
5. měsíc	31	11,5 C	209,0	317,0	302,0	302,0	544,0
6. měsíc	30	14,5 C	220,0	299,0	306,0	306,0	551,0
7. měsíc	31	15,9 C	223,0	317,0	317,0	317,0	572,0
8. měsíc	31	15,5 C	184,0	320,0	277,0	277,0	490,0
9. měsíc	30	12,0 C	126,0	248,0	180,0	180,0	306,0
10. měsíc	31	7,5 C	86,0	238,0	133,0	133,0	216,0
11. měsíc	30	2,1 C	50,0	133,0	68,0	68,0	101,0
12. měsíc	31	-2,0 C	40,0	97,0	50,0	50,0	65,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
1. měsíc	31	-3,7 C	54,0	54,0	104,0	104,0
2. měsíc	28	-2,2 C	83,0	83,0	158,0	158,0
3. měsíc	31	1,4 C	130,0	130,0	223,0	223,0
4. měsíc	30	6,3 C	180,0	180,0	263,0	263,0
5. měsíc	31	11,5 C	248,0	248,0	324,0	324,0
6. měsíc	30	14,5 C	259,0	259,0	313,0	313,0
7. měsíc	31	15,9 C	263,0	263,0	331,0	331,0
8. měsíc	31	15,5 C	216,0	216,0	313,0	313,0
9. měsíc	30	12,0 C	137,0	137,0	227,0	227,0
10. měsíc	31	7,5 C	94,0	94,0	198,0	198,0
11. měsíc	30	2,1 C	50,0	50,0	108,0	108,0
12. měsíc	31	-2,0 C	40,0	40,0	79,0	79,0

HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ZÓN V OBJEKTU :

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Obytné místnosti - západní část
Geometrie (objem/podlah.pl.):	652,04 m ³ / 245,2 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(K.m ²)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	985 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 3,0+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 100+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba· příkon osvětlení: 200,0 W (využito 5000,0 h/rok)· prům. účinnost osvětlení: 10 %· spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m².a)· další tepelné zisky: 0,0 W
Teplu na přípravu TV:	16720,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· roční potřebu teplé vody: 100,0 m³· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla:	Automatický kotel na peletky se zásobníkem (podíl 80,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby/regulace:	90,3 % / 100,0 %
Název zdroje tepla:	Solární kolektory (podíl 20,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby/regulace:	90,0 % / 97,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	10,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	5,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Automatický kotel na pelety se zásobníkem (podíl 80,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	99,0 %
Název zdroje tepla:	Elektrické topné těleso (podíl 20,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	90,0 %
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W
Účinnost distribuce teplé vody:	95,0 %

Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m ²]	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	11,4	70,0	JV / 30,0	1,0

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	521,632 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,5 1/h
<u>Měrný tepelný tok větráním Hv:</u>	<u>88,677 W/K</u>

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	U,N [W/m2K]
Stěna 450 s izolací	125,74	0,140	1,00	0,300
Stěna 300 s izolací	25,76	0,140	1,00	0,300
Střecha	91,2	0,150	1,00	0,300
Okno SZ velké 2ks	3,65	0,710	1,00	1,700
Okno SZ malé 3ks	2,43	0,900	1,00	1,700
Okno SZ střešní 1ks	0,54	1,100	1,00	1,700
Okno JV velké 6ks	10,94	0,710	1,00	1,700
Okno JV malé 1ks	0,36	0,710	1,00	1,700
Okno střešní JV 4ks	2,16	0,710	1,00	1,700
Okno JZ 1ks	1,82	0,710	1,00	1,700
Okno JZ malé 1ks	1,08	0,710	1,00	1,700

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 51,869 W/K

Měrný tok zeminou u zóny č. 1 :***1. konstrukce ve styku se zeminou***

Název konstrukce:	Podlaha obytné místnosti
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	76,9 m2
Exponovaný obvod podlahy:	42,06 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,61 m
Tepelný odpor podlahy:	3,23 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,1 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,33 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0,8 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,007 W/mK
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,214 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	16,488 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 14,464 do 27,126 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	16,313 / 11,815 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 16,488 W/K

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 14,464 do 27,126 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :***1. nevytápěný prostor***

Název nevytápěného prostoru:	Podkroví
Objem vzduchu v prostoru:	19,77 m3
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	0,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	Umístění
Knauf tl. 100mm	20,92	0,390	do interiéru
Dveře interiérové 800x2100	1,68	2,000	do interiéru
Stěna 450 s izolací	17,66	0,180	do exteriéru

Tepelná propustnost Hiu:	11,519 W/K
Tepelná propustnost Hue:	3,179 W/K
Měrný tok Hiu:	11,519 W/K
Měrný tok Hue:	3,179 W/K
Parametr b dle EN ISO 13789:	0,216

2. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Strop přístavku
 Objem vzduchu v prostoru: 55,6 m³
 Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h
 Násobnost výměny do exteriéru: 0,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění
Podlaha	9,9	0,230	do interiéru
Střecha	45,1	0,040	do exteriéru

Tepelná propustnost H_{iu}: 2,277 W/K
 Tepelná propustnost H_{ue}: 1,804 W/K
 Měrný tok H_{iu}: 2,277 W/K
 Měrný tok H_{ue}: 1,804 W/K
 Parametr b dle EN ISO 13789: 0,442

Měrný tok prostupem nevytáp. prostory H_u: 3,498 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _f [-]	F _c [-]	F _s [-]	Orientace
Okno SZ velké 2ks	3,65	0,7	0,7	0,65	1,0	SZ
Okno SZ malé 3ks	2,43	0,7	0,7	1,0	1,0	SZ
Okno SZ střešní 1ks	0,54	0,7	0,7	1,0	1,0	SZ
Okno JV velké 6ks	10,94	0,7	0,7	0,65	1,0	JV
Okno JV malé 1ks	0,36	0,7	0,7	0,65	1,0	JV
Okno střešní JV 4ks	2,16	0,7	0,7	1,0	1,0	JV
Okno JZ 1ks	1,82	0,7	0,7	0,65	1,0	JZ
Okno JZ malé 1ks	1,08	0,7	0,7	0,65	1,0	JZ

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	649,3	988,6	1425,6	1744,1	2210,5	2181,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	2280,9	2079,9	1462,2	1215,4	659,9	490,8

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny: Obytné místnosti - východní část
 Geometrie (objem/podlah.pl.): 652,04 m³ / 245,2 m²
 Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(K.m²)

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 985 W
 odvozeny pro

- produkci tepla: 3,0+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 100+20 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba
- příkon osvětlení: 200,0 W (využito 5000,0 h/rok)
- prům. účinnost osvětlení: 10 %
- spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m².a)
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplota na přípravu TV: 16720,0 MJ/rok
 odvozeno pro

- roční potřebu teplé vody: 100,0 m³
- teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla: Tepelné čerpadlo vzduch- voda (podíl 80,0 %)
Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo
Parametr COP: 3,2
Název zdroje tepla: Solární kolektory (podíl 19,0 %)
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby/regulace: 90,0 % / 97,0 %
Název zdroje tepla: Elektrokotel (podíl 1,0 %)
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby/regulace: 90,0 % / 97,0 %
Příkon čerpadel vytápění: 10,0 W
Příkon regulace/emise tepla: 5,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: Tepelné čerpadlo (podíl 80,0 %)
Typ zdroje přípravy TV: tepelné čerpadlo (1. zdroj tepla)
Účinnost zdroje přípravy TV: 99,0 %
Název zdroje tepla: Solární kolektory (podíl 20,0 %)
Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV: 90,0 %
Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
Příkon regulace: 0,0 W
Účinnost distribuce teplé vody: 80,0 %

Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m2]	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	11,4	70,0	JV / 30,0	1,0

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 521,632 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
Typ větrání zóny: přirozené
Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny: 0,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 88,677 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	U,N [W/m2K]
Stěna 450 s izolací	125,74	0,140	1,00	0,300
Stěna 300 s izolací	25,76	0,140	1,00	0,300
Střecha	91,2	0,150	1,00	0,300
Okno SZ velké 2ks	3,65	0,710	1,00	1,700
Okno SZ malé 3ks	2,43	0,900	1,00	1,700
Okno SZ střešní 1ks	0,54	0,710	1,00	1,700
Okno JV velké 6ks	10,94	0,710	1,00	1,700
Okno JV malé 1ks	0,36	0,710	1,00	1,700
Okno střešní JV 4ks	2,16	0,710	1,00	1,700
Okno JV 1ks	1,82	0,710	1,00	1,700
Okno JV malé 1ks	1,08	0,710	1,00	1,700

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 51,659 W/K

Měrný tok zeminou u zóny č. 2 :***1. konstrukce ve styku se zeminou***

Název konstrukce:	Podlaha obytné místnosti
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	76,9 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	42,06 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,61 m
Tepelný odpor podlahy:	3,23 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,1 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,33 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0,8 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,007 W/mK
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,214 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	16,488 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 14,464 do 27,126 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	16,313 / 11,815 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 16,488 W/K

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 14,464 do 27,126 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 2 :***1. nevytápěný prostor***

Název nevytápěného prostoru:	Podkrovní
Objem vzduchu v prostoru:	19,77 m ³
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	0,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění
Knauf tl. 100mm	20,92	0,390	do interiéru
Dveře interiérové 800x2100	1,68	2,000	do interiéru
Stěna 450 s izolací	17,66	0,180	do exteriéru

Tepelná propustnost Hiu:	11,519 W/K
Tepelná propustnost Hue:	3,179 W/K
Měrný tok Hiu:	11,519 W/K
Měrný tok Hue:	3,179 W/K
Parametr b dle EN ISO 13789:	0,216

2. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Strop přístavku
Objem vzduchu v prostoru:	55,6 m ³
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	0,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění
Podlaha	9,9	0,230	do interiéru
Střecha	45,1	0,040	do exteriéru

Tepelná propustnost Hiu:	2,277 W/K
Tepelná propustnost Hue:	1,804 W/K
Měrný tok Hiu:	2,277 W/K
Měrný tok Hue:	1,804 W/K
Parametr b dle EN ISO 13789:	0,442

Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: 3,498 W/K**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :**

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
------------------	--------------------------	------------	--------	--------	--------	-----------

Okno SZ velké 2ks	3,65	0,7	0,7	0,65	1,0	SZ
Okno SZ malé 3ks	2,43	0,7	0,7	1,0	1,0	SZ
Okno SZ střešní 1ks	0,54	0,7	0,7	1,0	1,0	SZ
Okno JV velké 6ks	10,94	0,7	0,7	0,65	1,0	JV
Okno JV malé 1ks	0,36	0,7	0,7	0,65	1,0	JV
Okno střešní JV 4ks	2,16	0,7	0,7	1,0	1,0	JV
Okno JV 1ks	1,82	0,7	0,7	0,65	1,0	JV
Okno JV malé 1ks	1,08	0,7	0,7	0,65	1,0	JV

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	649,3	988,6	1425,6	1744,1	2210,5	2181,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	2280,9	2079,9	1462,2	1215,4	659,9	490,8

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 3 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Vstupní zóna- východní část
Geometrie (objem/podlah.pl.):	156,8 m3 / 39,2 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(K.m2)
Vnitřní teplota (zima/léto):	10,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	26 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 3,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 0+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba · spotřebu energie na osvětlení: 1,0 kWh/(m2.a) · prům. účinnost osvětlení: 50 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	167,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 1,0 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla:	Kotel na pelety (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby/regulace:	90,3 % / 97,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Automatický kotel na pelety se zásobíkem (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	95,0 %
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W
Účinnost distribuce teplé vody:	80,0 %

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :

Objem vzduchu v zóně:	125,44 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %

Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,0 1/h
Měrný tepelný tok větráním H_v : 21,325 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	U,N [W/m ² K]
Stěna 450 s izolací	23,24	0,180	1,00	0,300
Stěna 300 s izolací	33,08	0,180	1,00	0,300
Krov	45,1	0,140	1,00	0,300
Okno malé JZ 3ks	1,08	0,710	1,00	1,700
Dveře vstupní JZ 2ks	5,28	0,930	1,00	1,700
Okno malé SZ 1ks	0,36	0,710	1,00	1,700
Okno malé SV	0,36	0,710	1,00	1,700

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U_{t,bm}$).
 Průměrný vliv tepelných vazeb $\Delta U_{t,bm}$: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru H_d : 22,640 W/K

Měrný tok zeminou u zóny č. 3 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Podlaha komunikačních prostor
 Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK
 Plocha podlahy: 37,07 m²
 Exponovaný obvod podlahy: 27,36 m
 Součinitel vlivu spodní vody G_w : 1,0
 Typ podlahové konstrukce: podlaha na terénu
 Tloušťka obvodové stěny: 0,61 m
 Tepelný odpor podlahy: 3,22 m²K/W
 Přídavná okrajová izolace: svislá
 Známý přídavný lineární činitel prostupu: 0,0 W/mK
 Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,23 W/m²K
 Ustálený měrný tok zeminou H_g : 8,514 W/K
 Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$: od 6,345 do 8,76 W/K
 stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} : 7,88 / 7,854 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g : 8,514 W/K

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$: od 6,345 do 8,76 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 3 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Přístavek
 Objem vzduchu v prostoru: 55,6 m³
 Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h
 Násobnost výměny do exteriéru: 0,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění
Strop k přístavku	32,02	0,230	do interiéru
Stěna k přístavku	18,55	0,180	do interiéru
Stěna obvodová	18,55	0,180	do exteriéru
Krov	45,1	0,150	do exteriéru

Tepelná propustnost H_{iu} : 10,704 W/K
 Tepelná propustnost H_{ue} : 10,104 W/K
 Měrný tok H_{iu} : 10,704 W/K
 Měrný tok H_{ue} : 10,104 W/K
 Parametr b dle EN ISO 13789: 0,486

Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: 5,198 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
Okno malé JZ 3ks	1,08	0,7	0,7	1,0	1,0	JZ
Dveře vstupní JZ 2ks	5,28	0,7	0,7	1,0	1,0	JZ
Okno malé SZ 1ks	0,36	0,7	0,7	1,0	1,0	SZ
Okno malé SV	0,36	0,7	0,7	1,0	1,0	SV

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	308,8	469,5	666,7	794,8	987,5	960,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	1011,9	946,5	680,2	585,2	318,8	234,3

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 4 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Vstupní zóna- západní část
Geometrie (objem/podlah.pl.):	156,8 m3 / 39,2 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(K.m2)
Vnitřní teplota (zima/léto):	10,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	26 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 3,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 0+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba· spotřebu energie na osvětlení: 1,0 kWh/(m2.a)· prům. účinnost osvětlení: 50 %· další tepelné zisky: 0,0 W
Teplu na přípravu TV:	167,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· roční potřebu teplé vody: 1,0 m3· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	3,2
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo (1. zdroj tepla)
Účinnost zdroje přípravy TV:	95,0 %
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W
Účinnost distribuce teplé vody:	80,0 %

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 4 :

Objem vzduchu v zóně: 125,44 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,0 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 21,325 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 4 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	U,N [W/m ² K]
Stěna 450 s izolací	23,24	0,180	1,00	0,300
Stěna 300 s izolací	33,08	0,180	1,00	0,300
Krov	45,1	0,140	1,00	0,300
Okno malé JV 3ks	1,08	0,710	1,00	1,700
Dveře vstupní JV 2ks	5,28	0,930	1,00	1,700
Okno malé SZ 1ks	0,36	0,710	1,00	1,700
Okno malé JV	0,36	0,710	1,00	1,700

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 22,640 W/K

Měrný tok zeminou u zóny č. 4 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Podlaha komunikačních prostor
 Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK
 Plocha podlahy: 37,07 m²
 Exponovaný obvod podlahy: 27,36 m
 Součinitel vlivu spodní vody Gw: 1,0
 Typ podlahové konstrukce: podlaha na terénu
 Tloušťka obvodové stěny: 0,61 m
 Tepelný odpor podlahy: 3,22 m²K/W
 Přídavná okrajová izolace: svislá
 Známý přídavný lineární činitel prostupu: 0,0 W/mK
 Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,23 W/m²K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 8,514 W/K
 Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 6,345 do 8,76 W/K
 stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: 7,88 / 7,854 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 8,514 W/K

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 6,345 do 8,76 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 4 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Přístavek
 Objem vzduchu v prostoru: 55,6 m³
 Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h
 Násobnost výměny do exteriéru: 0,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění
Strop k přístavku	32,02	0,230	do interiéru
Stěna k přístavku	18,55	0,180	do interiéru
Stěna obvodová	18,55	0,180	do exteriéru
Krov	45,1	0,150	do exteriéru

Tepelná propustnost Hiu: 10,704 W/K
 Tepelná propustnost Hue: 10,104 W/K
 Měrný tok Hiu: 10,704 W/K

Měrný tok Hue: 10,104 W/K
 Parametr b dle EN ISO 13789: 0,486
Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: 5,198 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 4 :

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
Okno malé JV 3ks	1,08	0,7	0,7	1,0	1,0	JV
Dveře vstupní JV 2ks	5,28	0,7	0,7	1,0	1,0	JV
Okno malé SZ 1ks	0,36	0,7	0,7	1,0	1,0	SZ
Okno malé JV	0,36	0,7	0,7	1,0	1,0	JV

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	316,8	481,4	681,5	808,0	999,6	968,7
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	1022,7	961,9	694,5	601,7	328,0	240,5

HODNOCENÍ ROZHRANÍ MEZI ZÓNAMI:

Název konstrukce	Plocha [m2]	Souč.prostupu [W/m2K]	Rozhraní zón
Dveře interiérové	3,64	2,000	1 - 3
Příčka 300mm	7,44	0,400	1 - 3
Příčka 200mm	35,76	0,290	1 - 3
Příčka - ložnice	5,2	0,270	1 - 3
Dveře interiérové	3,64	2,000	2 - 4
Příčka 300mm	7,44	0,400	2 - 4
Příčka 200mm	35,76	0,290	2 - 4
Příčka - ložnice	5,2	0,270	2 - 4

Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 3: 0,0 m3/s
 Propustnost zeminou mezi zónami 1 a 3: 0,0 W/K
 Objemový tok vzduchu mezi zónami 2 a 4: 0,0 m3/s
 Propustnost zeminou mezi zónami 2 a 4: 0,0 W/K

Rozhraní	Ht [W/K]	Hv [W/K]	H [W/K]
1 a 3	22,030	0,000	22,030
2 a 4	22,030	0,000	22,030

Vysvětlivky: Ht je měrný tok prostupem tepla mezi i-tou a j-tou zónou,
 Hv je měrný tok výměnou vzduchu mezi i-tou a j-tou zónou,
 H je výsledný měrný tok mezi i-tou a j-tou zónou.

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Obytné místnosti - západní část
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 88,677 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 59,370 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 16,488 W/K
 Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: 3,498 W/K
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
 Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---

Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: **168,034 W/K**

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H₁₂: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H₁₃: **22,030 W/K**
Výsledný měrný tok do zóny č.4 H₁₄: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	11,128	2,783	0,649	3,432	0,999	100,0	7,700
2	9,458	2,446	0,989	3,435	0,998	100,0	6,032
3	8,897	2,650	1,426	4,076	0,993	100,0	4,851
4	6,535	2,514	1,744	4,259	0,964	100,0	2,429
5	4,477	2,557	2,210	4,767	0,816	75,9	0,588
6	3,063	2,461	2,181	4,642	0,660	0,0	---
7	2,552	2,543	2,281	4,824	0,529	0,0	---
8	2,727	2,557	2,080	4,637	0,588	0,0	---
9	4,121	2,520	1,462	3,982	0,857	79,3	0,708
10	6,228	2,648	1,215	3,863	0,971	100,0	2,478
11	8,313	2,618	0,660	3,278	0,996	100,0	5,047
12	10,384	2,777	0,491	3,268	0,999	100,0	7,120

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q,int jsou vnitřní tepelné zisky, Q,sol jsou solární tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: **36,953 GJ**

Produkce energie sol. systémy a kogenerací po měsících:

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	0,938	---	---	---	---
2	1,467	0,084	---	---	---
3	1,467	0,936	---	---	---
4	1,467	1,660	---	---	---
5	1,467	2,903	---	---	---
6	1,467	2,954	---	---	---
7	1,467	3,024	---	---	---
8	1,467	2,355	---	---	---
9	1,467	1,033	---	---	---
10	1,467	0,445	---	---	---
11	0,931	---	---	---	---
12	0,668	---	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV, Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění, Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickými články, Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	8,940	---	---	0,545	0,859	0,054	10,397
2	6,909	---	---	---	0,701	0,048	7,659
3	4,589	---	---	---	0,712	0,054	5,354
4	0,969	---	---	---	0,633	0,052	1,653
5	---	---	---	---	0,608	0,047	0,655
6	---	---	---	---	0,574	0,017	0,591
7	---	---	---	---	0,593	0,018	0,611
8	---	---	---	---	0,608	0,019	0,627
9	---	---	---	---	0,639	0,046	0,685
10	2,381	---	---	---	0,709	0,054	3,144
11	5,860	---	---	0,552	0,748	0,052	7,212
12	8,267	---	---	0,823	0,853	0,054	9,995

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: **48,582 GJ**

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Obytné místnosti - východní část
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 88,677 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 59,160 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 16,488 W/K
Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: 3,498 W/K
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 167,824 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,23: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,24: 22,030 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	11,115	2,783	0,649	3,432	0,999	100,0	7,686
2	9,447	2,446	0,989	3,435	0,998	100,0	6,021
3	8,886	2,650	1,426	4,076	0,993	100,0	4,841
4	6,527	2,514	1,744	4,259	0,964	100,0	2,422
5	4,473	2,557	2,210	4,767	0,815	75,5	0,585
6	3,060	2,461	2,181	4,642	0,659	0,0	---
7	2,550	2,543	2,281	4,824	0,529	0,0	---
8	2,725	2,557	2,080	4,637	0,588	0,0	---
9	4,117	2,520	1,462	3,982	0,857	79,1	0,704
10	6,220	2,648	1,215	3,863	0,970	100,0	2,472
11	8,303	2,618	0,660	3,278	0,996	100,0	5,037
12	10,372	2,777	0,491	3,268	0,999	100,0	7,108

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q,int jsou vnitřní tepelné zisky, Q,sol jsou solární tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 36,875 GJ

Produkce energie sol. systémy a kogenerací po měsících:

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	0,938	---	---	---	---
2	1,551	---	---	---	---
3	1,742	0,661	---	---	---
4	1,742	1,385	---	---	---
5	1,742	2,628	---	---	---
6	1,742	2,679	---	---	---
7	1,742	2,749	---	---	---
8	1,742	2,080	---	---	---
9	1,742	0,758	---	---	---
10	1,742	0,170	---	---	---
11	0,931	---	---	---	---
12	0,668	---	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV, Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění, Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickými články, Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	3,834	---	---	0,382	0,859	0,046	5,120
2	3,003	---	---	0,091	0,701	0,041	3,836
3	2,098	---	---	---	0,712	0,046	2,856
4	0,544	---	---	---	0,633	0,044	1,221
5	---	---	---	---	0,608	0,039	0,647
6	---	---	---	---	0,574	0,015	0,589
7	---	---	---	---	0,593	0,015	0,608
8	---	---	---	---	0,608	0,016	0,624
9	---	---	---	---	0,639	0,039	0,677
10	1,151	---	---	---	0,709	0,046	1,906
11	2,513	---	---	0,385	0,748	0,044	3,690
12	3,546	---	---	0,510	0,853	0,046	4,954

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 26,728 GJ

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

Název zóny: Vstupní zóna- východní část
Vnitřní teplota (zima/léto): 10,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 21,325 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 26,563 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 8,514 W/K
Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: 5,198 W/K
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 61,599 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,31: 22,030 W/K
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,32: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,34: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	1,652	0,072	0,309	0,381	0,990	100,0	1,275
2	1,271	0,064	0,470	0,533	0,954	100,0	0,762
3	0,820	0,069	0,667	0,736	0,786	51,0	0,241
4	0,019	0,066	0,795	0,861	0,022	0,0	---
5	---	0,067	0,987	1,055	---	0,0	---
6	---	0,065	0,960	1,025	---	0,0	---
7	---	0,067	1,012	1,079	---	0,0	---
8	---	0,067	0,946	1,014	---	0,0	---
9	---	0,066	0,680	0,746	---	0,0	---
10	---	0,069	0,585	0,654	---	0,0	---
11	0,683	0,068	0,319	0,387	0,910	50,0	0,331
12	1,375	0,072	0,234	0,306	0,991	100,0	1,071

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q,int jsou vnitřní tepelné zisky, Q,sol jsou solární tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 3,680 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	1,516	---	---	0,018	0,081	---	1,615
2	0,906	---	---	0,018	0,070	---	0,995
3	0,287	---	---	0,018	0,075	---	0,381
4	---	---	---	0,018	0,071	---	0,089
5	---	---	---	0,018	0,071	---	0,090
6	---	---	---	0,018	0,069	---	0,087
7	---	---	---	0,018	0,071	---	0,089
8	---	---	---	0,018	0,071	---	0,090
9	---	---	---	0,018	0,071	---	0,089
10	---	---	---	0,018	0,075	---	0,094
11	0,393	---	---	0,018	0,075	---	0,487
12	1,273	---	---	0,018	0,081	---	1,373

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 5,478 GJ

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 4 :

Název zóny: Vstupní zóna- západní část
Vnitřní teplota (zima/léto): 10,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 21,325 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 42,254 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 8,514 W/K
Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: 5,198 W/K
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 77,290 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,41: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,42: 22,030 W/K
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,43: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	2,228	0,072	0,317	0,389	0,991	100,0	1,843
2	1,734	0,064	0,481	0,545	0,964	100,0	1,209
3	1,181	0,069	0,682	0,751	0,857	66,7	0,538
4	0,170	0,066	0,808	0,874	0,194	0,0	---
5	---	0,067	1,000	1,067	---	0,0	---
6	---	0,065	0,969	1,033	---	0,0	---
7	---	0,067	1,023	1,090	---	0,0	---
8	---	0,067	0,962	1,029	---	0,0	---
9	---	0,066	0,694	0,760	---	0,0	---
10	---	0,069	0,602	0,671	---	0,0	---
11	1,004	0,068	0,328	0,396	0,942	50,0	0,631
12	1,879	0,072	0,240	0,312	0,992	100,0	1,569

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q,int jsou vnitřní tepelné zisky, Q,sol jsou solární tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 5,789 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	0,618	---	---	0,006	0,081	---	0,705
2	0,405	---	---	0,006	0,070	---	0,482
3	0,180	---	---	0,006	0,075	---	0,262
4	---	---	---	0,006	0,071	---	0,077
5	---	---	---	0,006	0,071	---	0,077
6	---	---	---	0,006	0,069	---	0,074
7	---	---	---	0,006	0,071	---	0,077
8	---	---	---	0,006	0,071	---	0,077
9	---	---	---	0,006	0,071	---	0,077
10	---	---	---	0,006	0,075	---	0,081
11	0,212	---	---	0,006	0,075	---	0,293
12	0,526	---	---	0,006	0,081	---	0,613

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 2,893 GJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,71 m2/m3

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	168,034	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	88,677	52,8 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	16,488	9,8 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	3,498	2,1 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	7,501	4,5 %
	Měrný tok plošnými kcmi Hd,c:	51,869	30,9 %
<i>rozložení měrných toků po konstrukcích:</i>			
	Obvodová stěna:	23,701	14,1 %
	Střecha:	13,680	8,1 %
	Podlaha:	17,495	10,4 %
	Otvorová výplň:	16,979	10,1 %
	Zbylé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %
2	Celkový měrný tok H:	167,824	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	88,677	52,8 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	16,488	9,8 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	3,498	2,1 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	7,501	4,5 %
	Měrný tok plošnými kcmi Hd,c:	51,659	30,8 %
<i>rozložení měrných toků po konstrukcích:</i>			
	Obvodová stěna:	23,701	14,1 %
	Střecha:	13,680	8,2 %
	Podlaha:	17,495	10,4 %
	Otvorová výplň:	16,769	10,0 %
	Zbylé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	0,000	0,0 %
3	Celkový měrný tok H:	61,599	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	21,325	34,6 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	8,514	13,8 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	5,198	8,4 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	3,923	6,4 %

Měrný tok plošnými kcmi Hd,c:	22,640	36,8 %
<i>rozložení měrných toků po konstrukcích:</i>		
Obvodová stěna:	15,335	24,9 %
Střecha:	6,314	10,3 %
Podlaha:	8,514	13,8 %
Otvorová výplň:	6,188	10,0 %
Zbýlé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %
4 Celkový měrný tok H:	77,290	100,0 %
z toho: Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	21,325	27,6 %
Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	8,514	11,0 %
Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	5,198	6,7 %
Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	19,614	25,4 %
Měrný tok plošnými kcmi Hd,c:	22,640	29,3 %
<i>rozložení měrných toků po konstrukcích:</i>		
Obvodová stěna:	15,335	19,8 %
Střecha:	6,314	8,2 %
Podlaha:	8,514	11,0 %
Otvorová výplň:	6,188	8,0 %
Zbýlé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	474,746 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1617,7 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,29 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	21,6 kWh/m3,a

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu objektu lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Součet měrných tepelných toků prostupem jednotlivými zónami Ht:	254,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1142,4 m2
Limit odvozený z U,req dílčích konstrukcí... Uem,lim:	0,41 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em: 0,22 W/m2K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	26,123	5,709	1,924	7,633	0,998	100,0	18,504
2	21,911	5,020	2,928	7,948	0,992	100,0	14,023
3	19,783	5,439	4,199	9,639	0,966	79,4	10,470
4	13,251	5,161	5,091	10,252	0,819	50,0	4,851
5	8,950	5,248	6,408	11,656	0,667	37,8	1,173
6	6,122	5,052	6,291	11,343	0,540	0,0	---
7	5,102	5,220	6,596	11,817	0,432	0,0	---
8	5,452	5,248	6,068	11,316	0,482	0,0	---
9	8,238	5,171	4,299	9,470	0,721	39,6	1,412
10	12,448	5,434	3,618	9,051	0,828	50,0	4,950
11	18,303	5,373	1,967	7,339	0,989	75,0	11,046
12	24,010	5,698	1,456	7,154	0,998	100,0	16,868

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q,int jsou vnitřní tepelné zisky, Q,sol jsou solární tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd:	83,298 GJ	23,138 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1617,7 m3	

Celková podlahová plocha budovy: 568,8 m²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 14,3 kWh/(m³.a)
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 41 kWh/(m².a)
Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3752.
Měrná potřeba tepla na vytápění pro 3422 denostupňů
při daném způsobu větrání a vnitřních ziscích: 41 kWh/(m².a)
Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinnosti systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	1,876	---	---	---	---
2	3,018	0,084	---	---	---
3	3,208	1,596	---	---	---
4	3,208	3,046	---	---	---
5	3,208	5,531	---	---	---
6	3,208	5,634	---	---	---
7	3,208	5,772	---	---	---
8	3,208	4,435	---	---	---
9	3,208	1,791	---	---	---
10	3,208	0,615	---	---	---
11	1,862	---	---	---	---
12	1,336	---	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV, Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění, Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickými články, Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	14,908	---	---	0,951	1,880	0,099	17,837
2	11,224	---	---	0,115	1,543	0,090	12,971
3	7,154	---	---	0,024	1,575	0,099	8,852
4	1,513	---	---	0,024	1,407	0,096	3,040
5	---	---	---	0,024	1,359	0,086	1,469
6	---	---	---	0,024	1,284	0,032	1,341
7	---	---	---	0,024	1,327	0,033	1,384
8	---	---	---	0,024	1,359	0,034	1,417
9	---	---	---	0,024	1,420	0,085	1,529
10	3,532	---	---	0,024	1,569	0,099	5,224
11	8,977	---	---	0,961	1,647	0,096	11,682
12	13,612	---	---	1,356	1,867	0,099	16,935

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	60,921 GJ	16,922 MWh	30 kWh/m ²
Spotřeba pom. energie na vytápění Q,aux,H:	0,815 GJ	0,226 MWh	0 kWh/m ²
Energetická náročnost vytápění za rok EP,H:	61,736 GJ	17,149 MWh	30 kWh/m²
Spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Spotřeba pom. energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Energetická náročnost chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Spotřeba energie na ventilátory Q,aux,F:	---	---	---
Energ. náročnost mech. větrání za rok EP,F:	---	---	---
Spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	3,575 GJ	0,993 MWh	2 kWh/m ²
Spotřeba pom. energie na rozvod TV Q,aux,W:	0,133 GJ	0,037 MWh	0 kWh/m ²
Energ. náročnost přípravy TV za rok EP,W:	3,709 GJ	1,030 MWh	2 kWh/m²
Spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	18,237 GJ	5,066 MWh	9 kWh/m ²
Energ. náročnost osvětlení za rok EP,L:	18,237 GJ	5,066 MWh	9 kWh/m²
Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	-62,263 GJ	-17,295 MWh	-30 kWh/m ²
z toho se v budově využije:	-62,263 GJ	-17,295 MWh	-30 kWh/m ²

(již zahrnuto ve výchozí potřebě tepla na vytápění a přípravu teplé vody - zde uvedeno jen informativně)

Elektřina z FV článků za rok $Q_{PV,el}$:

Elektřina z kogenerace za rok $Q_{CHP,el}$:

Celková produkce energie za rok Q_e :

Celková roční dodaná energie $Q_{fuel=EP}$: **83,682 GJ** **23,245 MWh** **41 kWh/m²**

Měrná spotřeba energie dodané do budovy

Celková roční dodaná energie:

23245 kWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:

1617,7 m³

Celková podlahová plocha budovy:

568,8 m²

Měrná spotřeba dodané energie EP,V :

14,4 kWh/(m³.a)

Měrná spotřeba energie budovy EP,A : **41 kWh/(m².a)**

Poznámka: Měrná spotřeba energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

STOP, Energie 2010

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

(1) Protokol

a) identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, číslo, PSČ):	nám. Svobody 70, 793 51 Břidličná
Účel budovy:	Bytový dům
Kód obce:	
Kód katastrálního území:	Břidličná
Parcelní číslo:	22
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	Ondřej Cabák
Adresa:	nám. Svobody 70
IČ:	111 222 333
Tel./e-mail:	123 456 789
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:	Ondřej Cabák
Adresa:	nám. Svobody 70
IČ:	123456
Tel./e- mail:	111 222 333
<input type="checkbox"/> Nová budova	<input checked="" type="checkbox"/> Změna stávající budovy
<input type="checkbox"/> Umístění na veřejném místě podle § 6a, odst. 6 zákona 406/2000 Sb.	

b) typ budovy

<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input checked="" type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Hotel a restaurace
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Nemocnice	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Sportovní zařízení	<input type="checkbox"/> Budova pro velkoobchod a maloobchod	
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy - připojte jaký:		

c) užití energie v budově

1. stručný popis energetického a technického zařízení budovy

Vytápění kotlem na pelety/ tepelným čerpadlem, v kombinaci se solárními kolektory a elektrickým topným tělesem/ elektrokotlem pro letní období.

2. druhy energie užívané v budově

- | | | |
|---|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Elektrická energie | <input checked="" type="checkbox"/> Tepelná energie | <input type="checkbox"/> Zemní plyn |
| <input type="checkbox"/> Hnědé uhlí | <input type="checkbox"/> Černé uhlí | <input type="checkbox"/> Koks |
| <input type="checkbox"/> TTO | <input type="checkbox"/> LTO | <input type="checkbox"/> Nafta |
| <input type="checkbox"/> Jiné plyny | <input type="checkbox"/> Druhotná energie | <input checked="" type="checkbox"/> Biomasa |
| <input type="checkbox"/> Ostatní obnovitelné zdroje – připojte jaké: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Jiná paliva – připojte jaká: tepelné čerpadlo vzduch/voda | | |

3. hodnocená dílčí energetická náročnost budovy EP

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Vytápění (EP_H) | <input checked="" type="checkbox"/> Příprava teplé vody (EP_{DHW}) |
| <input type="checkbox"/> Chlazení (EP_C) | <input checked="" type="checkbox"/> Osvětlení (EP_{Light}) |
| <input type="checkbox"/> Mechanické větrání (vč. zvlhčování) ($EP_{Aux;Fans}$) | |

d) technické údaje budovy

1. stručný popis budovy

2. geometrické charakteristiky budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné budovy [m ³]	1 617,7
Celková plocha obálky A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy [m ²]	1 142,4
Celková podlahová plocha budovy A _c [m ²]	568,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V [m ² /m ³]	0,71

3. klimatické údaje a vnitřní návrhová teplota

Klimatické místo	Bruntál
Venkovní návrhová teplota v otopném období θ_e [°C]	-17
Převažující vnitřní návrhová teplota v otopném období θ_i [°C]	20

4. charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _T [W/K]
Obvodová stěna	562,0	0,19	78,1
Střecha	272,6	0,15	40,0
Podlaha	247,7	0,29	52,0
Otvorová výplň	60,1	0,77	46,1
Tepelné vazby			38,5
Celkem	1 142,4	---	254,7

5. tepelně technické vlastnosti budovy

Požadavek podle § 6a Zákona	Veličina a jednotka	Hodnocení
1. Stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že jejich vnitřní povrchová teplota nezpůsobí kondenzaci vodní páry.	teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,N}$ [-]	
2. Stavební konstrukce a jejich styky mají nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla a činitel prostupu tepla.	souč. prostupu tepla U_N [W/(m ² K)], činitel prostupu tepla ψ_N [W/(m.K)] a χ_N [W/K]	
3. U stavebních konstrukcí nedochází k vnitřní kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané životnosti.	roční množství kondenzátu a možnost odpaření $M_{c,N}$ [kg/(m ² .a)] a $M_c < M_{ev}$	
4. Funkční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné, s požadovaně nízkou celkovou průvzdušností obvodového pláště.	součinitel spárové průvzdušnosti $i_{LV,N}$ [m ³ /(s.m.Pa ^{0,67})], celková průvzdušnost obálky budovy n_{50} [h ⁻¹]	

5. Podlahové konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich jímovostí a teplotou na vnitřním povrchu.	pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]	
6. Místnosti (budova) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného chladnutí a přehřívání.	pokles výsledné teploty $\Delta\theta_{v,N}(t)$ [°C], nejvyšší vzestup teploty nebo teplota vzduchu $\Delta\theta_{ai,max,N} / \theta_{ai,max,N}$ [°C]	
7. Budova má požadovaný nízký průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště U_{em} .	průměrný součinitel prostupu tepla obálky $U_{em,N}$ [W/(m²K)]	

Pozn. Hodnoty 1, 2, 3 převzaty z projektové dokumentace.

6. vytápění

Otopný systém budovy				
Typ zdroje (zdrojů) energie	elektřina/biomasa/tepelné čerpadlo/solární			
Použité palivo	dřevěné pelety			
Jmenovitý tepelný výkon kotle (kotlů) [kW]	4-14/7			
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) energie [%]	92	<input checked="" type="checkbox"/> Výpočet	<input checked="" type="checkbox"/> Měření	<input type="checkbox"/> Odhad
Roční doba využití zdroje (zdrojů) energie [hod./rok]	5500	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input type="checkbox"/> Odhad
Regulace zdroje (zdrojů) energie	ano			
Údržba zdroje (zdrojů) energie	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní		<input type="checkbox"/> Není
Převažující typ otopné soustavy	teplovodní			
Převažující regulace otopné soustavy	ekvitermní			
Rozdělení otopných větví podle orientace budovy	<input type="checkbox"/> Ano		<input checked="" type="checkbox"/> Ne	
Stav tepelné izolace rozvodů otopné soustavy	výborný			

7. dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění

Vytápění	Bilanční
Dodaná energie na vytápění $Q_{fuel,H}$ [GJ/rok]	60,92
Spotřeba pomocné energie na vytápění $Q_{Aux,H}$ [GJ/rok]	0,82
Energetická náročnost vytápění $EP_H = Q_{fuel,H} + Q_{Aux,H}$ [GJ/rok]	61,74
Měrná spotřeba energie na vytápění vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{H,A}$ [kWh/(m².rok)]	30

8. větrání a klimatizace

Mechanické větrání			
Typ větracího systému (systémů)	-		
Tepelný výkon [kW]	-		
Jmenovitý elektrický příkon systému (systémů) větrání [kW]	-		
Jmenovité průtokové množství vzduchu [m ³ /hod]	-		
Převažující regulace větrání	-		
Údržba větracího systému (systémů)	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input checked="" type="checkbox"/> Není
Zvlhčování vzduchu			
Typ zvlhčovací jednotky (jednotek)	-		
Jmenovitý příkon systému (systémů) zvlhčování [kW]	-		
Použité médium pro zvlhčování	<input type="checkbox"/> Pára	<input type="checkbox"/> Voda	
Regulace klimatizační jednotky	-		
Údržba klimatizace	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input checked="" type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace VZT jednotky a rozvodů	-		
Chlazení			
Druh systému (systémů) chlazení	-		
Jmenovitý el. příkon pohonu zdroje (zdrojů) chladu [kW]	-		
Jmenovitý chladicí výkon [kW]	-		
Převažující regulace zdroje (zdrojů) chladu	-		
Převažující regulace chlazeného prostoru	-		
Údržba zdroje (zdrojů) chladu	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů chladu	-		

9. dílčí hodnocení energetické náročnosti mechanického větrání (vč. zvlhčování)

Mechanické větrání a úprava vnitřní vlhkosti	Bilanční
Spotřeba pomocné energie na mech. větrání $Q_{Aux,Fans}$ [GJ/rok]	-0,00
Dodaná energie na zvlhčování $Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	-0,00
Energetická náročnost mechanického větrání (vč. zvlhčování) $EP_{Fans} = Q_{Aux,Fans} + Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	
Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{Fans,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	

10. dílčí hodnocení energetické náročnosti chlazení

Chlazení	Bilanční
Dodaná energie na chlazení $Q_{\text{fuel,C}}$ [GJ/rok]	-0,00
Spotřeba pomocné energie na chlazení $Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost chlazení $EP_C = Q_{\text{fuel,C}} + Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	
Měrná spotřeba energie na chlazení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{C,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	

11. příprava teplé vody (TV)

Příprava teplé vody			
Druh přípravy TV	průtokový ohřev		
Systém přípravy TV v budově	<input checked="" type="checkbox"/> Centrální	<input type="checkbox"/> Lokální	<input type="checkbox"/> Kombinovaný
Použitá energie	biomasa/energie okolního prostředí/elektřina		
Jmenovitý příkon pro ohřev TV [kW]	9		
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) přípravy [%]	92	<input checked="" type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření <input type="checkbox"/> Odhad
Objem zásobníku TV [litry]	není		
Údržba zdroje přípravy TV	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů TV	výborný		

12. dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody

Příprava teplé vody	Bilanční
Dodaná energie na přípravu TV $Q_{\text{fuel,DHW}}$ [GJ/rok]	3,58
Spotřeba pomocné energie na přípravu TV $Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	0,13
Energetická náročnost přípravy TV $EP_{\text{DHW}} = Q_{\text{fuel,DHW}} + Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	3,71
Měrná spotřeba energie na přípravu teplé vody vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{DHW,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	2

13. osvětlení

Osvětlení	
Typ osvětlovací soustavy	LED žárovky
Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	cca 400W
Způsob ovládání osvětlovací soustavy	ruční

14. dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení

Osvětlení	Bilanční
Dodaná energie na osvětlení $Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	18,24
Energetická náročnost osvětlení $EP_{\text{Light}} = Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	18,24
Měrná spotřeba energie na osvětlení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{Light,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	9

15. ukazatel celkové energetické náročnosti budovy

Energetická náročnost budovy	Bilanční
Výroba energie v budově nezapočtená v dílčích energetických náročnostech (např. z kogenerace a fotovoltaických článků) Q_E [GJ/rok]	
Energetická náročnost budovy EP [GJ/rok]	83,69
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu EP_A [kWh/(m ² .rok)]	41
Měrná spotřeba energie referenční budovy $R_{\text{rq,A}}$ [kWh/(m ² .rok)], tj. energetická náročnost referenční budovy R_{rq} vztažená na celkovou podlahovou plochu A	120
Vyjádření ke splnění požadavků na energetickou náročnost budovy	budova splňuje požadavky
Třída energetické náročnosti hodnocené budovy	A - mimořádně úsporná

e) energetická bilance budovy pro standardní užívání

1. dodaná energie z vnější strany systémové hranice budovy stanovená bilančním hodnocením

Energonositel	Vypočtené množství dodané energie	Energie skutečně dodaná do budovy	Jednotková cena
	GJ/rok	GJ/rok	Kč/GJ
	0,00		
Celkem	0,00		

2. energie vyrobená v budově

Druh zdroje energie	Vypočtené množství vyrobené energie
	GJ/rok
Solární kolektory	62,26
Celkem	62,26

f) ekologická a ekonomická proveditelnost alternativních systémů a kogenerace u nových budov s podlahovou plochou nad 1 000 m²

<input type="checkbox"/> Místní obnovitelný zdroj energie	<input type="checkbox"/> Kogenerace
<input type="checkbox"/> Dálkové vytápění nebo chlazení	<input type="checkbox"/> Blokové vytápění nebo chlazení
<input type="checkbox"/> Tepelné čerpadlo	<input type="checkbox"/> Jiné:

1. postup a výsledky posouzení ekologické a ekonomické proveditelnosti technicky dostupných a vhodných alternativních systémů dodávek energie

Alternativní zdroje energie úspěšně zahrnuty do projektu- tepelné čerpadlo vzduch-voda (energie okolního vzduchu) + solární kolektory (celkem 22,8m2)

g) doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

1. doporučená opatření

Popis opatření	Úspora energie (GJ)	Investiční náklady (tis. Kč)	Prostá doba návratnosti
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů			

2. hodnocení budovy po provedení doporučených opatření

Budova po opatřeních	Bilanční
Energetická náročnost budovy EP (GJ/rok)	
Třída energetické náročnosti	
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu (kWh/m ²)	

h) další údaje

1. doplňující údaje k hodnocené budově

--

2. seznam podkladů použitých k hodnocení budovy

--

(2) Doba platnosti průkazu a identifikace zpracovatele

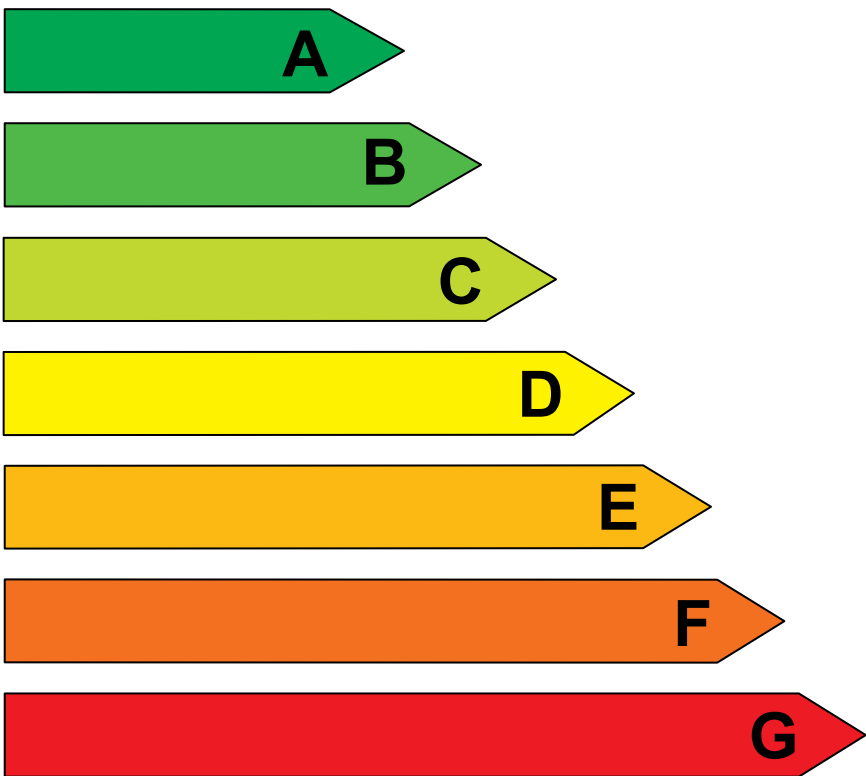
Platnost průkazu do

Průkaz vypracoval

Osvědčení č.

Dne:

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy) Celková podlahová plocha: m ²		Hodnocení budovy		
		stávající stav	po realizaci doporučení	
				
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m ² rok				
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ				
Podíl dodané energie připadající na:				
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení
Doba platnosti průkazu		do		
Průkaz vypracoval		(Jméno a příjmení) Osvědčení č.		

VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Příloha č.5

Návrh otopných těles, nastavení termoregulačních ventilů

Student:

Bc. Ondřej Cabák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing Iveta Skotnicová, Ph.D

Ostrava 2017

OTOPNÁ TĚLESA PRO VÝCHODNÍ ČÁST DOMU- KOTEL NA PELETY

Označ.	Název místnosti	Teplota (°C)	Objem vody (l)	Tep. Ztráta (W)	Rozměr OT (mm)	Výkon (W)	m (kg/h)	Nastavení TRV
1/ 111	Závětrí	15.0	4.5	96	300x400	213	18,3	3
1/ 112	Zádveří	20.0	7.7	165	300x500	267	22,1	3
1/ 113	Šatna	20.0	9.4	308	500x500	409	35,2	5
1/ 114	Komora	10.0	3.5	-15				
1/ 115	Chodba	20.0	35.0	214	500x400	339	29,1	4
1/ 116	Ložnice	20.0	38.8	600	500x900	736	63,3	7
1/ 117	Koupelna	24.0	13.6	532	500x1500	619	53,2	6
1/ 119	Kuchyň	20.0	23.8	326	500x600	491	42,2	4
1/ 110	N - Spíž	15.0	3.2	-48				
1/1111	Obývací pok	20.0	43.6	605	2x500x500	818	35,2	4
1/ 131	Závětrí	10.0	4.5	118	300x400	213	18,3	3
1/ 132	Kotelna	10.0	17.5	100	300x400	213	18,3	3
1/ 133	Chodba a sc	10.0	38.9	160	2x300x400	426	18,3	3
2/ 234	Chodba byto	20.0	27.5	154	300x500	267	22,9	3
2/ 235	Ložnice	20.0	43.2	643	500x900	736	63,3	7
2/ 239	Obývací pok	20.0	45.0	494	2x400x500	678	29,1	4
2/ 236	Koupelna	24.0	13.6	433	500x1220	498	42,9	5
2/ 237	Kuchyň	20.0	23.8	277	500x500	409	35,1	4
2/ 238	Spíž	15.0	1.2	-58				
3/ 331	Chodba	20.0	25.3	395	500x600	491	42,2	4
3/ 332	Pokoj	20.0	46.7	841	2x500x600	982	42,2	4
3/ 333	Pokoj	20.0	40.2	488	500x700	573	49,3	5
3/ 334	Koupelna	24.0	12.5	221	500x900	365	31,3	3
3/ 335	WC	20.0	5.0	3	300x400	213	18,3	3

OTOPNÁ TĚLESA PRO VÝCHODNÍ ČÁST DOMU- TEPELNÉ ČERPADLO

Označ.	Název místnosti	Teplota Ti (°C)	Rozměr OT (mm)	Výkon (W)	Typ OT	Objem vody	m (kg/h)	Nastavení TRV
1/ 111	Závětrí	15.0	600x500	195	T11	1,55	16,8	3
1/ 112	Zádveří	20.0	600x600	175	T11	1,86	15,5	3
1/ 113	Šatna	20.0	700x1000	328	T11	3,5	28,2	3
1/ 114	Komora	10.0						
1/ 115	Chodba	20.0	700x700	230	T11	2,45	19,8	3
1/ 116	Ložnice	20.0	700x1200	640	T22	7,92	55	6
1/ 117	Koupelna	24.0	900x600	546	T33	7,56	46,9	5
1/ 119	Kuchyň	20.0	700x900	359	T21	5,94	30,8	3
1/ 110	N - Spíž	15.0						
1/1111	Obývací pok	20.0	2x600x1100	642	T11	6,82	27,6	3
1/ 131	Závětrí	10.0	500x500	125	T11	1,35	15,3	2
1/ 132	Kotelna	10.0	500x500	125	T11	1,35	15,3	2
1/ 133	Chodba a sc	10.0	2x500x700	350	T11	1,89	15,5	3
2/ 234	Chodba byto	20.0	700x600	197	T11	2,1	16,8	3
2/ 235	Ložnice	20.0	700x1400	746	T33	14	64,2	6
2/ 239	Obývací pok	20.0	2x600x1000	582	T11	6,2	26,4	3
2/ 236	Koupelna	24.0	750x1810	456	KORALUX LINEAR MAX	13,4	39,2	4
2/ 237	Kuchyň	20.0	700x1000	328	T11	3,5	28,2	3
2/ 238	Spíž	15.0						
3/ 331	Chodba	20.0	700x1000	399	T21	6,6	34,4	4
3/ 332	Pokoj	20.0	700x900+ 400x1100	894	T33+T11	11,3	55/39,5	6/4
3/ 333	Pokoj	20.0	500x1600	494	T21	8,16	42,5	4
3/ 334	Koupelna	24.0	750x1500	228	KORALUX	7,4	19,7	3
3/ 335	WC	20.0	400x400	83	T11	0,92	7	2

VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Příloha č. 6

Dimenzování otopné soustavy

Student:

Bc. Ondřej Cabák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing Iveta Skotnicová, Ph.D

Ostrava 2017

Dimenze větve v 1.NP a 2+3.NP- soustava s kotlem na pelety

Přívodní teplota	$t_1=$	75 °C	Měrná tepelná kapacita vody	$c=$	1,163
Zpětná teplota	$t_2=$	65 °C	Hustota vody	$\rho=$	977,92
Teplotní rozdíl	$\Delta t=$	10 K	Kinematická viskozita	$\nu=$	4,0298E-07
Střední teplota	$t_m=$	70 °C	Dispoziční tlak čerpadla	$\Delta p_{dis}=$	40000

Ozn. úseku	Q [W]	M [kg/h]	DN [D _e x t _s]	I [m]	Σξ	w [m/s]	R [Pa/m]	Z [Pa]	R·I [Pa]	Δpv [Pa]	R·I+Z+Δpv [Pa]	Δp _{dis} [Pa]
1	3892	334,7	Cu 18x1	4,4	8,7	0,473	199,0	954	876	0	1830	38170
2	2443	210,1	Cu 15x1	2,3	2,6	0,450	235,5	257	542	0	799	37372
3	2176	187,1	Cu 15x1	0,4	2,6	0,401	191,0	204	76	0	280	37091
4	1963	168,8	Cu 15x1	4,3	2,6	0,361	158,6	166	682	0	848	36243
5	1554	133,6	Cu 15x1	4,5	2,6	0,286	104,2	105	469	0	574	35670
6	818	70,3	Cu 12x1	3,1	2,6	0,255	117,3	82	364	0	446	35224
7	409	35,2	Cu 12x1	1,9	4,3	0,127	27,1	34	51	0	86	35138
Přívodní teplota	$t_1=$	75 °C	Měrná tepelná kapacita vody									
Zpětná teplota	$t_2=$	65 °C	Hustota vody									
Teplotní rozdíl	$\Delta t=$	10 K	Kinematická viskozita									
Střední teplota	$t_m=$	70 °C	Dispoziční tlak čerpadla									

Ozn. úseku	Q [W]	M [kg/h]	DN [D _e x t _s]	I [m]	Σξ	w [m/s]	R [Pa/m]	Z [Pa]	R·I [Pa]	Δpv [Pa]	R·I+Z+Δpv [Pa]	Δp _{dis} [Pa]
1	6064	521,4	Cu 18x1	2,4	8,7	0,737	447,1	2311	1073	0	3384	36616
2	5851	503,1	Cu 18x1	0,7	1,3	0,711	418,7	321	293	0	615	36002
3	5425	466,5	Cu 18x1	5,6	5,2	0,659	364,5	1105	2041	0	3147	32855
4	3940	338,8	Cu 18x1	2,8	1,3	0,479	203,5	146	570	0	715	32140
5	3673	315,8	Cu 18x1	4,5	5,2	0,446	179,2	509	806	0	1315	30825
6	2200	189,2	Cu 15x1	1,0	1,3	0,405	194,8	104	195	0	299	30526
7	1987	170,9	Cu 15x1	6,6	3,9	0,366	162,1	255	1070	0	1325	29201
8	1414	121,6	Cu 15x1	2,5	1,3	0,260	88,0	44	220	0	264	28937
9	678	58,3	Cu 12x1	1,2	1,3	0,211	83,9	28	101	0	129	28808
10	339	29,1	Cu 12x1	2,0	5,6	0,105	16,3	30	33	0	63	28745

Dimenze větve v 1.NP a 2+3.NP- soustava s tepelným čerpadlem

Přívodní teplota	$t_1 = 45$ °C	Měrná tepelná kapacita vody	$c = 1,163$
Zpětná teplota	$t_2 = 35$ °C	Hustota vody	$\rho = 991,84$
Teplotní rozdíl	$\Delta t = 10$ K	Kinematická viskozita	$\nu = 6,626E-07$
Střední teplota	$t_m = 40$ °C	Dispoziční tlak čerpadla	$\Delta p_{dis} = 40000$

Ozn. úseku	Q [W]	M [kg/h]	DN [D _e x t _{st}]	I [m]	Σξ	w [m/s]	R [Pa/m]	Z [Pa]	R-I [Pa]	Δpv [Pa]	R-I+Z+Δpv [Pa]	Δp _{dis} [Pa]
1	3097	266,3	Cu 12x1	4,4	8,7	0,950	1414,6	3903	6224	0	10127	29873
2	1962	168,7	Cu 12x1	2,3	2,6	0,602	618,0	467	1422	0	1889	27984
3	1787	153,7	Cu 12x1	0,4	2,6	0,548	522,3	387	209	0	596	27388
4	1592	136,9	Cu 12x1	4,3	2,6	0,488	424,3	308	1825	0	2132	25255
5	1264	108,7	Cu 12x1	4,5	2,6	0,388	280,7	195	1263	0	1459	23797
6	1264	108,7	Cu 12x1	3,1	2,6	0,388	280,7	194	870	0	1064	22733
7	624	53,7	Cu 12x1	1,9	4,3	0,191	58,3	78	111	0	189	22544
8	321	27,6	Cu 12x1	2,8	2,2	0,098	20,7	11	58	0	69	22475

Přívodní teplota	$t_1 = 45$ °C	Měrná tepelná kapacita vody	$c = 1,163$
Zpětná teplota	$t_2 = 35$ °C	Hustota vody	$\rho = 991,84$
Teplotní rozdíl	$\Delta t = 10$ K	Kinematická viskozita	$\nu = 6,6257E-07$
Střední teplota	$t_m = 40$ °C	Dispoziční tlak čerpadla	$\Delta p_{dis} = 40000$

Ozn. úseku	Q [W]	M [kg/h]	DN [D _e x t _{st}]	I [m]	Σξ	w [m/s]	R [Pa/m]	Z [Pa]	R-I [Pa]	Δpv [Pa]	R-I+Z+Δpv [Pa]	Δp _{dis} [Pa]
1	4901	421,4	Cu 18x1	2,4	8,7	0,587	328,3	1488	788	0	2276	37724
2	4776	410,7	Cu 18x1	0,7	1,3	0,572	313,4	211	219	0	431	37293
3	4476	384,9	Cu 18x1	5,6	5,2	0,536	278,9	742	1562	0	2304	34990
4	3381	290,7	Cu 15x1	2,8	1,3	0,614	460,9	243	1290	0	1533	33456
5	3184	273,8	Cu 15x1	4,5	5,2	0,578	413,6	865	1861	0	2726	30731
6	1891	162,6	Cu 12x1	1,0	1,3	0,580	578,3	217	578	0	795	29935
7	1716	147,5	Cu 12x1	6,6	3,9	0,526	485,6	536	3205	0	3741	26195
8	1222	105,1	Cu 12x1	2,5	1,3	0,375	264,3	92	661	0	753	25442
9	582	50,0	Cu 12x1	1,2	1,3	0,179	48,3	21	58	0	79	25364
10	291	25,0	Cu 12x1	2,0	5,6	0,089	18,8	22	38	0	60	25304

VÝPOČET SOUČiniteLE MÍSTNÍCH ODPORŮ- VĚTEV č.1												
	Koleno 90°	Dělení proudů	Otopné těleso	Kotel	Armatury	Zúžení	Rozdělovač- výstup	Sběrač- vstup	Otopné těleso	Kulový kohout DN 15	Kulový kohout DN 20	Suma
Hodnota ξ	1,3	1,3	3	2,5		0,02	0,5	1	3	1	0,5	
1	3	1				1	1			2		8,72
2	1	1										2,6
3	1	1										2,6
4	1	1										2,6
5	1	1				1						2,62
6	1	1										2,6
7	1								1			4,3
VÝPOČET SOUČiniteLE MÍSTNÍCH ODPORŮ- VĚTEV č.2												
	Koleno 90°	Dělení proudů	Otopné těleso	Kotel	Armatury	Zúžení	Rozdělovač- výstup	Sběrač- vstup	Otopné těleso	Kulový kohout DN 15	Kulový kohout DN 20	Suma
Hodnota ξ	1,3	1,3	3	2,5		0,02	0,5	1	3	1	0,5	
1	3	1					1			2		8,7
2		1										1,3
3	3	1										5,2
4		1										1,3
5	3	1				1						5,22
6		1										1,3
7	2	1										3,9
8		1				1						1,32
9		1										1,3
10	2								1			5,6

VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Příloha č.7

Návrh oběhových čerpadel

Student:

Bc. Ondřej Cabák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing Iveta Skotnicová, Ph.D

Ostrava 2017

Pomocí programu firmy Grundfos byla navržnuta čerpadla, viz. specifikace.

- 1) Oběhové čerpadlo pro oběh vody v kotli na pelety
GRUNDFOS ALPHA1 L25-40 130
- 2) Oběhové čerpadlo pro oběh v otopném soustavách
GRUNDFOS ALPHA2 25-60 130
- 3) Oběhové čerpadlo pro oběh pro solární kolektory
GRUNDFOS ALPHA SOLAR 25-145 180

PROJEKT:	_____	OZNAČENÍ POLOŽKY:	_____	MNOŽSTVÍ:	_____
REPREZENTANT:	_____	TYP SERVISU:	_____	DATUM:	_____
INŽENÝR:	_____	PŘEDLOŽENO KÝM:	_____	DATUM:	_____
DODAVATEL(CONTRACTOR):	_____	SCHVÁLENO KÝM:	_____	DATUM:	_____
	_____	OBJEDNÁVKA Č.:	_____	DATUM:	_____

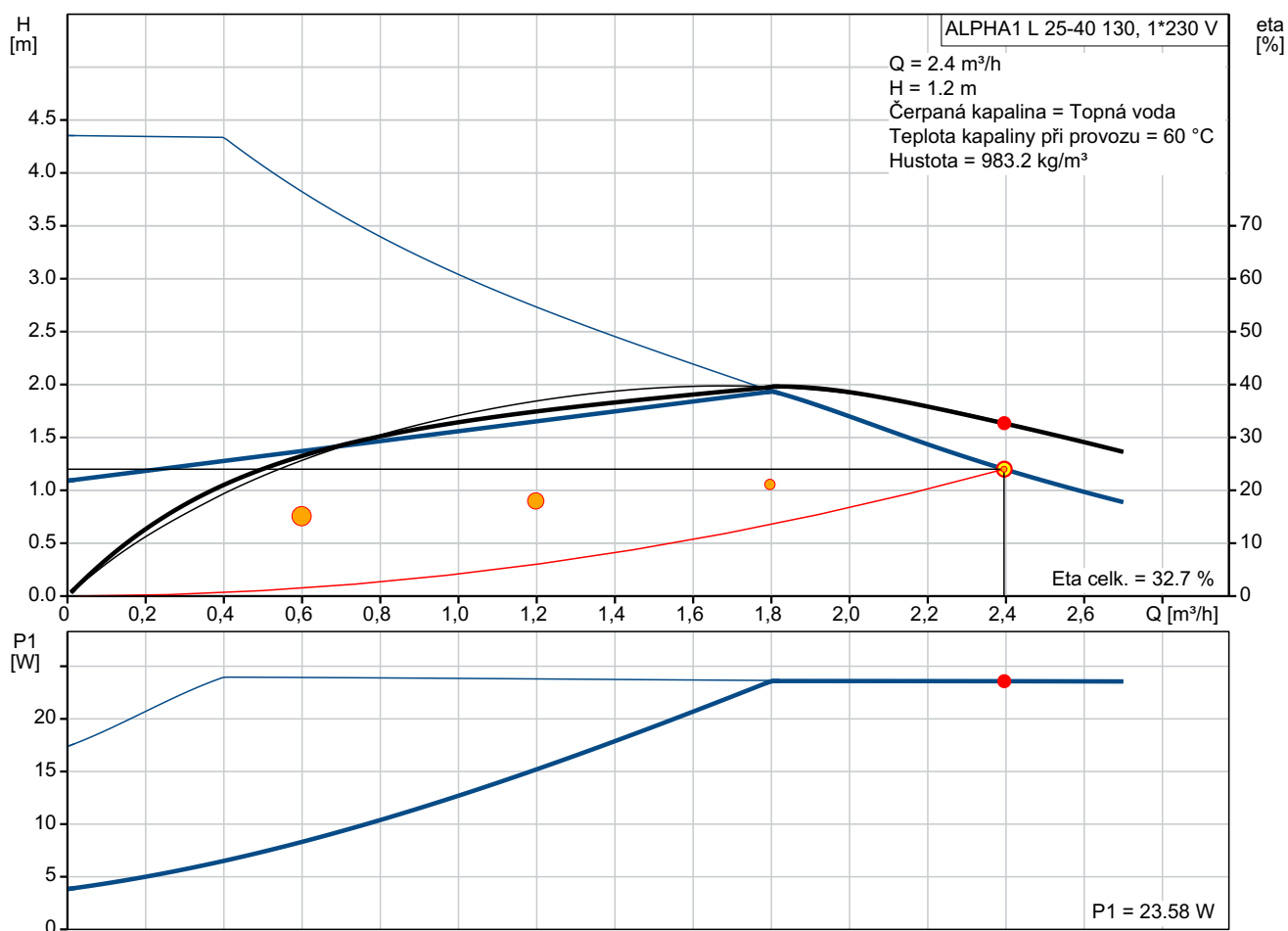


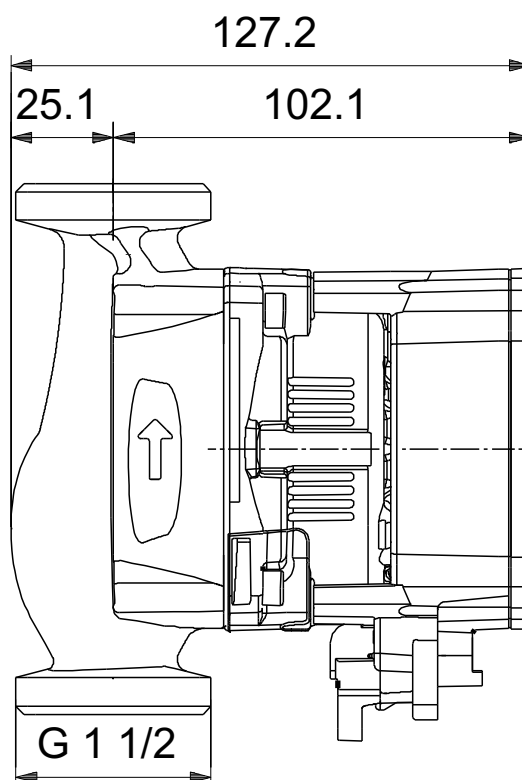
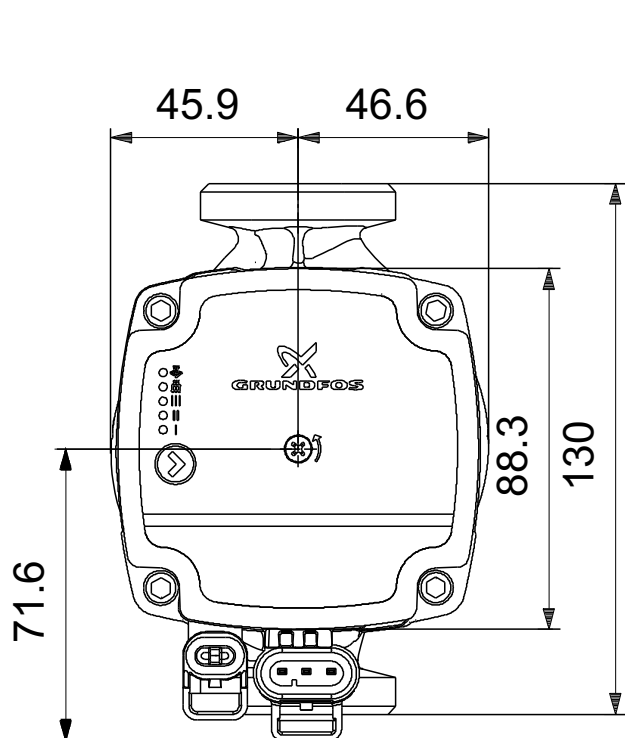
ALPHA1 L 25-40 130

Electronically controlled circulator pumps for domestic building

Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Servisní podmínky	Údaje čerpadla	Data motor
Q: 2.4 m³/h	Max. provozní tlak: 10 bar	P1 max: 4 .. 25 W
H: 1.2 m	Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 95 °C	Jmenovité napětí: 230 V
Účinnost: 32.7 %	Max. teplota okolí: 55 °C	Frekvence el. sítě: 50 Hz
Kapalina: Topná voda	Schval. značky: CE,VDE,GS	Třída krytí: X4D
Teplota: 60 °C	Potrubní přípojka: G 1 1/2	Třída izolace: F
pořadová hodnota NPSH: _____	Výrobní číslo: 99160578	Ochrana motoru: Žádný
Viskozita: 1 mm²/s		Teplotní ochrana: ELEC
Měrná hmotnost: 0.985		





Materiály:

Těleso čerpadla: Litina
EN 1561 EN-GJL-150
ASTM A48-150B

Oběžné kolo: Composite/PES 30 % GF

Text výběrového řízení



Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Výrobní č.: [99160578](#)

Grundfos ALPHA1 L 25-40 130 is a high-efficiency circulator pump with permanent-magnet motor (ECM technology).

The pump features three control modes; radiator heating mode, underfloor heating mode and constant curve/constant speed.

Furthermore, the speed can be controlled by a low-voltage PWM (Pulse Width Modulation) signal.

The pump has a ceramic shaft and radial bearings, carbon thrust bearing, stainless-steel rotor can, bearing plate and rotor cladding, composite impeller, all of which contribute to long life, and the pump is self-venting, which contributes to easy commissioning as well as simple selection of control mode.

The compact design featuring pump head with integrated control box and control panel fits into most common installations as well as boilers.

The pump and motor form an integral unit without shaft seal. The pump is of the wet-runner design. This means the bearings are lubricated by the pumped liquid. These constructions ensure maintenance-free operation.

The pump housing is made of cast iron and is electrocoated to improve the corrosion resistance.

The motor is a synchronous permanent-magnet rotor/compact-stator motor. The pump controller is incorporated in the control box, which is fitted to the stator housing and connected to the stator via a terminal plug.

Features ALPHA1 L

- Three constant curves/constant speed.
- Radiator heating mode.
- Underfloor heating mode.
- PWM profile for heating applications (profile A). The PWM signal is a method for generating an analog signal using a digital source.
- Energy-optimised, complies with the ErP directive
- Unblocking screw, accessible from the front of the control box.
- Runs reliably and efficiently under even the most demanding conditions
- Adjustable and flexible installer plug, with two possible cable gland positions.

Kapalina:

Čerpaná kapalina: Topná voda
Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 95 °C
Liquid temperature during operation: 60 °C
Hustota: 983.2 kg/m³
Kinematická viskozita: 1 mm²/s

Techn.:

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 2.4 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla: 1.2 m
Teplotní třída TF: 95
Schval. značky na typovém štítku: CE,VDE,GS

Materiály:

Těleso čerpadla: Litina

Oběžné kolo: EN 1561 EN-GJL-150
ASTM A48-150B
Composite/PES 30 % GF

Instalace:


Rozsah okolní teploty: 0 .. 55 °C
Max. provozní tlak: 10 bar
Potrubní přípojka: G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku: PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 130 mm

Elektrické údaje:

Příkon - P1: 4 .. 25 W
Frekvence el. sítě: 50 Hz
Jmenovité napětí: 1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu: 0.05 .. 0.26 A
Krytí (IEC 34-5): X4D
Třída izolace (IEC 85): F

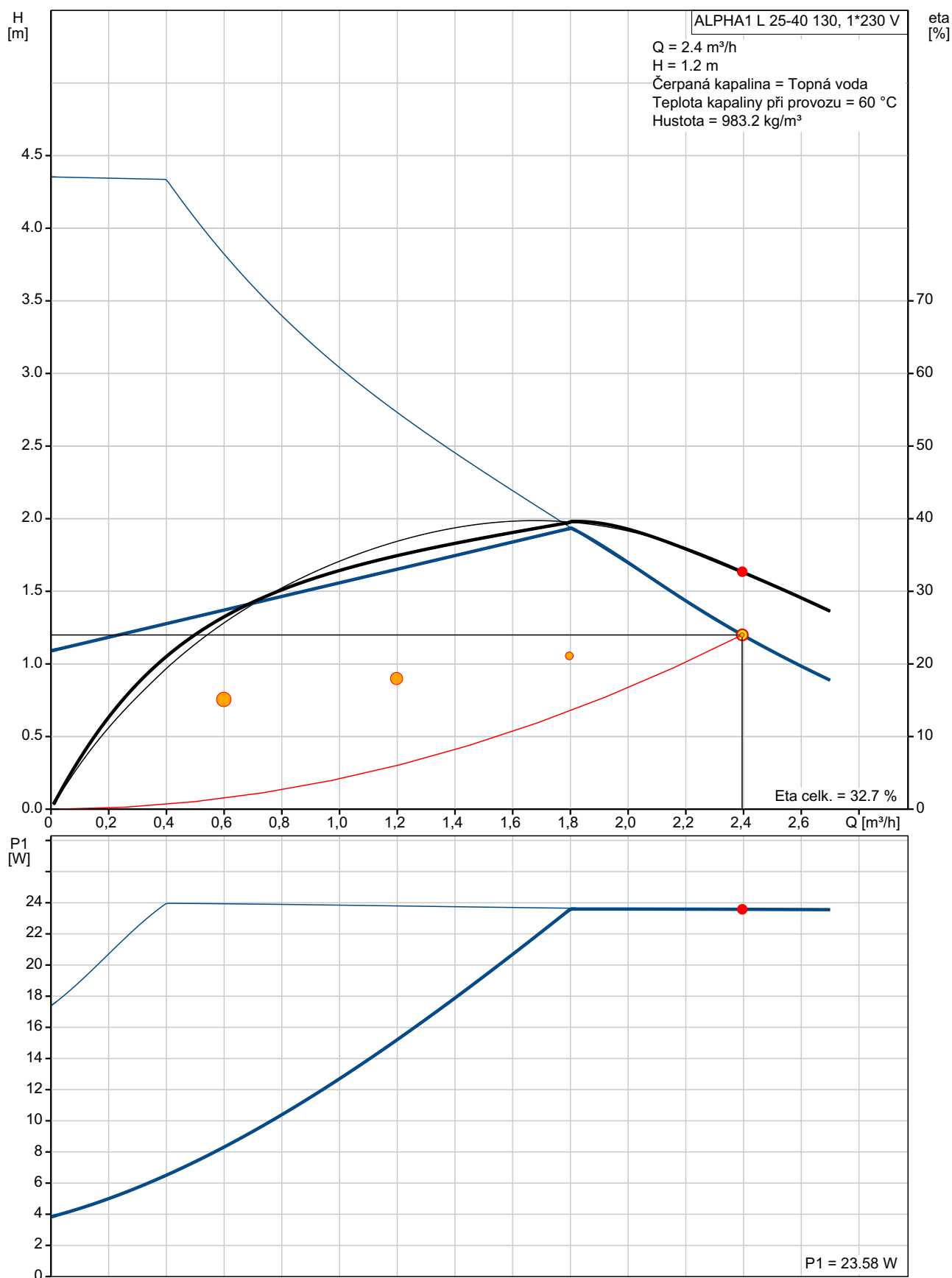
Jiné:

Energet. účinnost (EEI): 0.20
Čistá hmotnost: 2.12 kg
Hrubá hmotnost: 2.4 kg
Přepravní objem: 0.004 m³

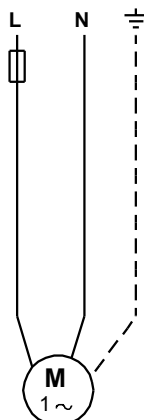
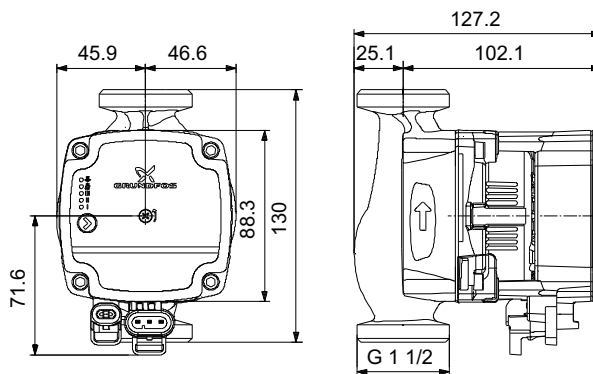
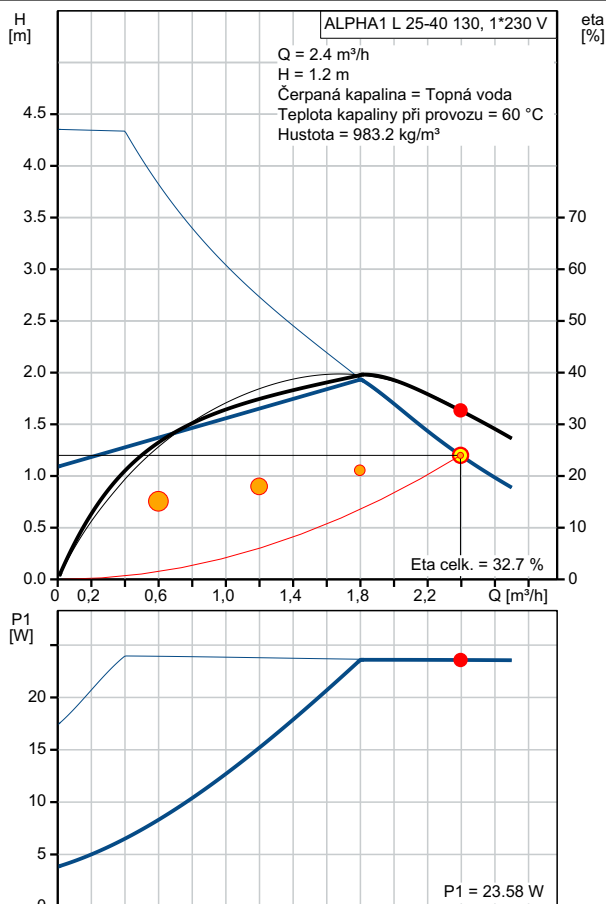
Pozice	Počet	Popis
	1	<p>Grundfos ALPHA1 L 25-40 130 is a high-efficiency circulator pump with permanent-magnet motor (ECM technology).</p>  <p>Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku</p> <p>Výrobní č.: 99160578</p> <p>The pump features three control modes; radiator heating mode, underfloor heating mode and constant curve/constant speed.</p> <p>Furthermore, the speed can be controlled by a low-voltage PWM (Pulse Width Modulation) signal.</p> <p>The pump has a ceramic shaft and radial bearings, carbon thrust bearing, stainless-steel rotor can, bearing plate and rotor cladding, composite impeller, all of which contribute to long life, and the pump is self-venting, which contributes to easy commissioning as well as simple selection of control mode.</p> <p>The compact design featuring pump head with integrated control box and control panel fits into most common installations as well as boilers.</p> <p>The pump and motor form an integral unit without shaft seal. The pump is of the wet-runner design. This means the bearings are lubricated by the pumped liquid. These constructions ensure maintenance-free operation.</p> <p>The pump housing is made of cast iron and is electrocoated to improve the corrosion resistance.</p> <p>The motor is a synchronous permanent-magnet rotor/compact-stator motor. The pump controller is incorporated in the control box, which is fitted to the stator housing and connected to the stator via a terminal plug.</p> <p>Features ALPHA1 L</p> <ul style="list-style-type: none"> • Three constant curves/constant speed. • Radiator heating mode. • Underfloor heating mode. • PWM profile for heating applications (profile A). The PWM signal is a method for generating an analog signal using a digital source. • Energy-optimised, complies with the ErP directive • Unblocking screw, accessible from the front of the control box. • Runs reliably and efficiently under even the most demanding conditions • Adjustable and flexible installer plug, with two possible cable gland positions. <p>Kapalina:</p> <p>Čerpaná kapalina: Topná voda</p> <p>Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 95 °C</p> <p>Liquid temperature during operation: 60 °C</p> <p>Hustota: 983.2 kg/m³</p> <p>Kinematická viskozita: 1 mm²/s</p> <p>Techn.:</p> <p>Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 2.4 m³/h</p> <p>Výsledná dopravní výška čerpadla: 1.2 m</p> <p>Teplotní třída TF: 95</p> <p>Schval. značky na typovém štítku: CE,VDE,GS</p> <p>Materiály:</p> <p>Těleso čerpadla: Litina</p>

Pozice	Počet	Popis
		<p>EN 1561 EN-GJL-150 ASTM A48-150B Oběžné kolo: Composite/PES 30 % GF</p> <p>Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 55 °C Max. provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2 PN pro potrubní přípojku: PN 10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 130 mm</p> <p>Elektrické údaje: Příkon - P1: 4 .. 25 W Frekvence el. sítě: 50 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Max. spotřeba el. proudu: 0.05 .. 0.26 A Krytí (IEC 34-5): X4D Třída izolace (IEC 85): F</p> <p>Jiné: Energet. účinnost (EEI): 0.20 Čistá hmotnost: 2.12 kg Hrubá hmotnost: 2.4 kg Převážný objem: 0.004 m³</p>

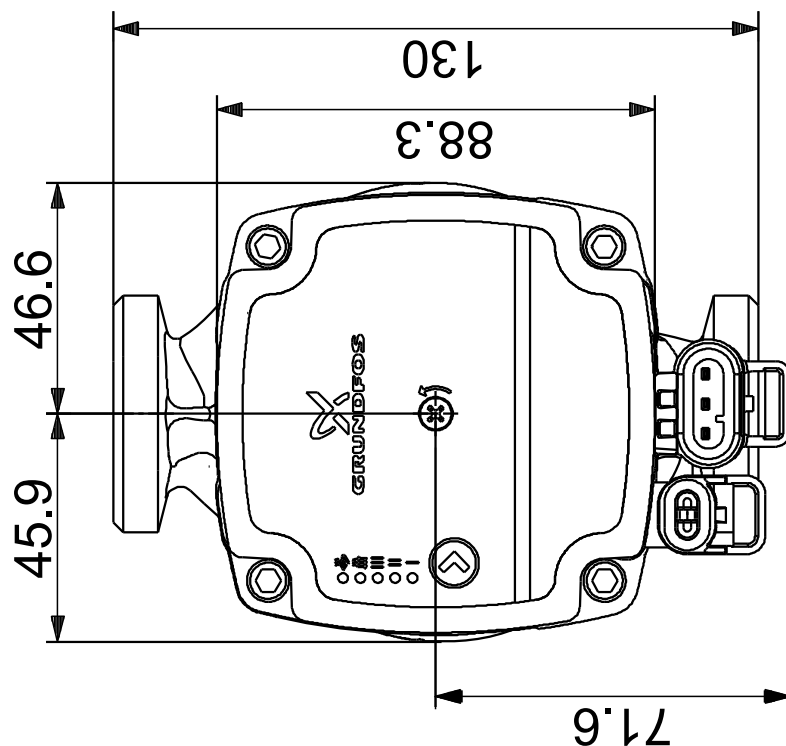
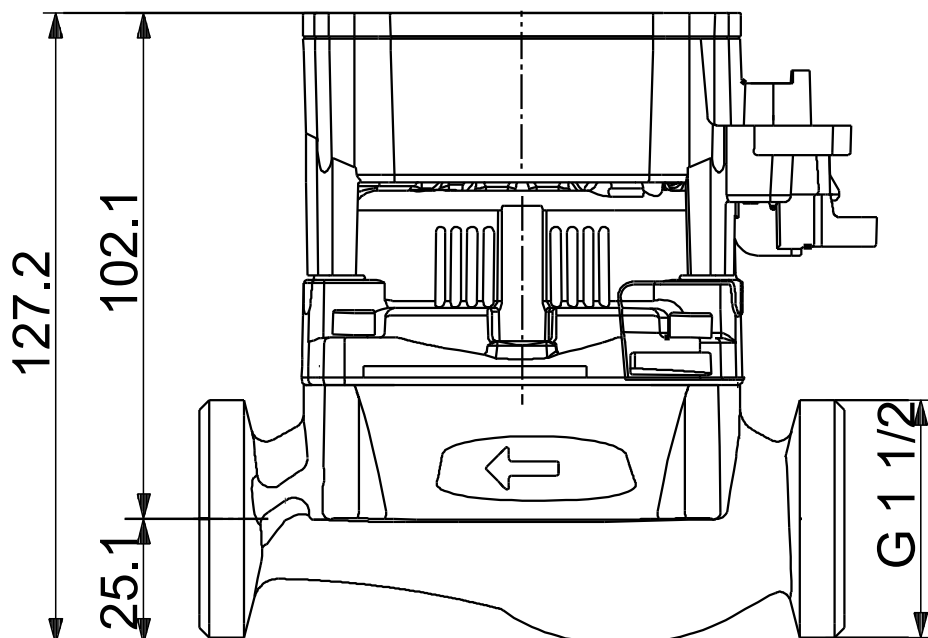
99160578 ALPHA1 L 25-40 130 50 Hz



Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku::	ALPHA1 L 25-40 130
Číslo výrobku:	99160578
EAN kód::	5712607862626
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	2.4 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	1.2 m
Max. dopravní výška:	40 dm
Teplotní třída TF:	95
Schval. značky na typovém štítku:	CE,VDE,GS
Model:	C
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN 1561 EN-GJL-150
	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	Composite/PES 30 % GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 55 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	130 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 95 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	4 .. 25 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.05 .. 0.26 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.20
Čistá hmotnost:	2.12 kg
Hrubá hmotnost:	2.4 kg
Přepravní objem:	0.004 m³

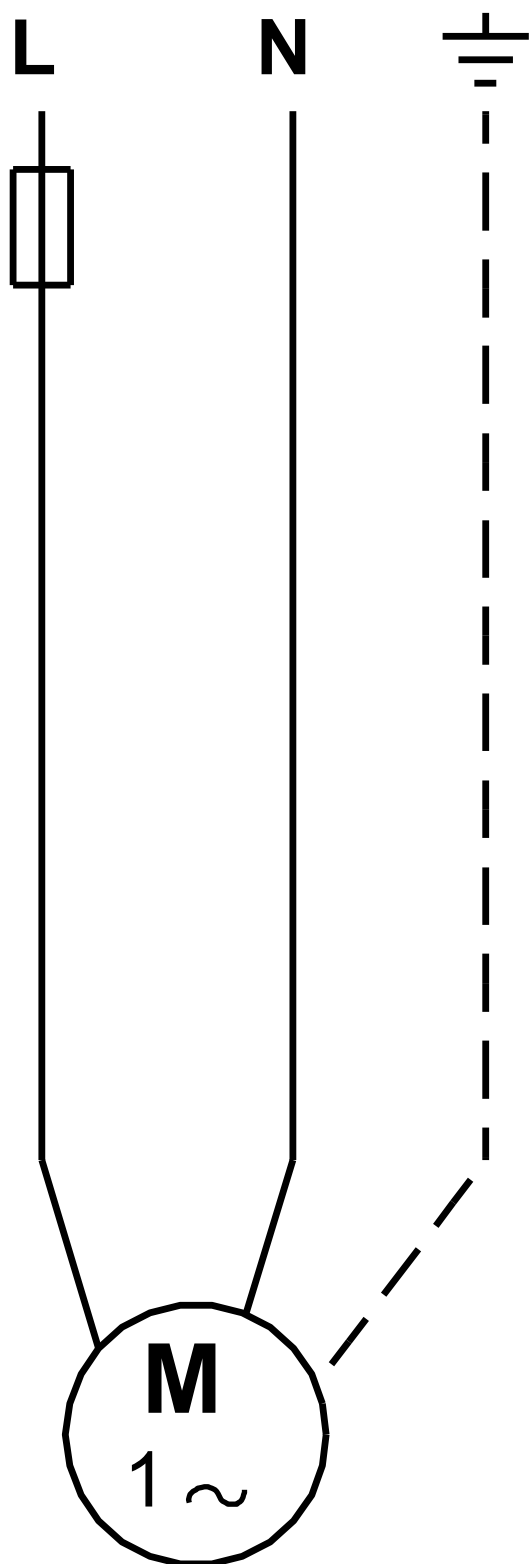


99160578 ALPHA1 L 25-40 130 50 Hz



Poznámka! Všechny jednotky musí být v[mm] jestliže není uvedeno jinak.
 Poznámka: tento zjednodušený rozměrový náčrtek nezobrazuje všechny detaily.

99160578 ALPHA1 L 25-40 130 50 Hz



Upozornění! Všechny jednotky jsou v [mm], pokud není uvedeno jinak!

99160578 ALPHA1 L 25-40 130 50 Hz

Zadání

Obecný

Aplikace	Vytápění
Oblast aplikace	Komerční budovy
Typ instalace	Distribuce
Instalace	Hlavní oběhové čerpadlo
Průtok (Q)	2.4 m³/h
Dopravní výška (H)	1.2 m
Prefer fast delivery	Ne

Vaše požadavky

Čerpaná kapalina	Topná voda
Min. teplota kapaliny	20 °C
Max. teplota kapaliny	60 °C
Teplota kapaliny při provozu	60 °C
Max. provozní tlak	10 bar
Min. tlak na sání	1.5 bar
Dovolené poddimenzování průtoku	10 %

Způsob regulace

Způsob regulace	Řízení na proporcionální tlak
Pokles při nízkém průtoku	50 %
Třída krytí	IP20

Změnit Zátěžový profil

Topná sezóna	285 dny
Zátěžový profil	Standardní profil
Redukovaný noční provoz	Ne

Konfigurace

Vybrat typ hydrauliky	Paralelní
Celkový počet čerpadel	1

Provozní podmínky

Frekvence	50 Hz
Fáze	1 nebo 3
Min. hodnota pro spínání hvězda/trojúhelník	5.5 kW
Napětí	1 x 230 nebo 3 x 400 V
Okolní teplota	20 °C

Life cycle cost

Include savings in heat energy	Ano
Water temperature difference	10 K
Consumption controlled by thermostatic valves	100 %
Thermostatic valves with P-band of	2 K
Hydraulic balancing	Ano
Price for heat energy (oil, gas etc.)	0.04 €/kWh

Nastavení seznamu nabízených čerpadel v Dimezování.

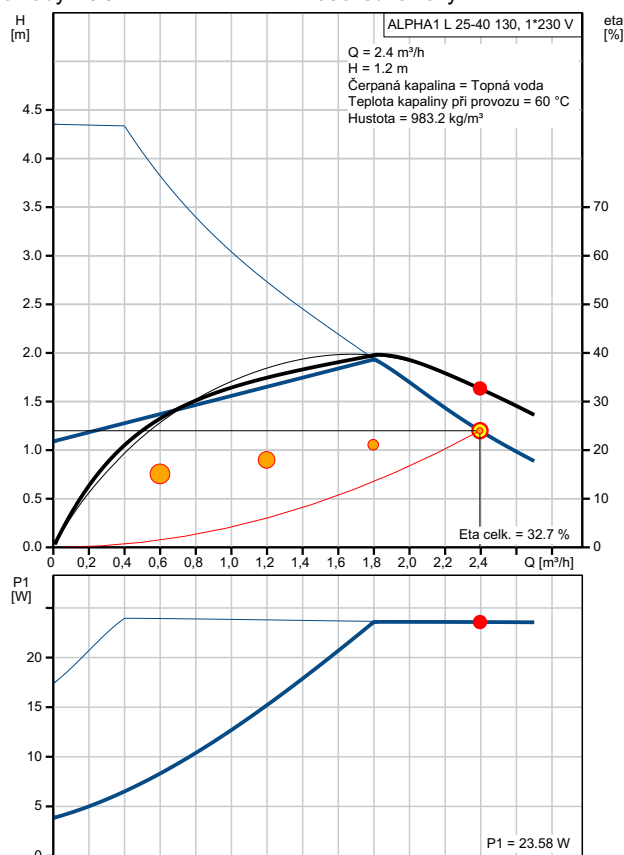
Cena energie	0.15 €/kWh
Nárůst ceny el. energie	6 %
Výpočtové období	15 roky

Nahrát profil

	1	2	3	4	
Q	100	75	50	25	%
H	100	161	138	114	%
P1	0.024	0.024	0.015	0.008	kW
Eta celk.	32.7	39.5	34.9	26.5	%
Doba	410	1026	2394	3010	h/a
Spotřeba energie	10	24	36	25	kWh/Rok
Množství	1	1	1	1	

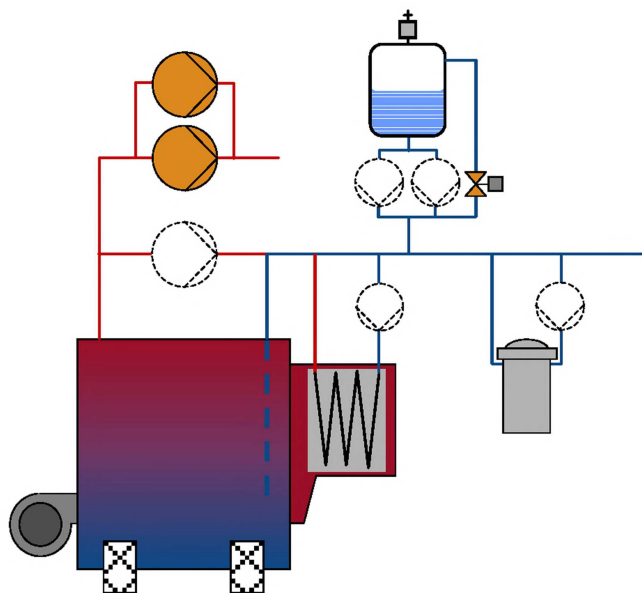
Výsledky dimenzování

Typ	ALPHA1 L 25-40 130
Množství	1
Q	2.4 m³/h
H	1.2 m
Min.tlak sání	0.2 bar (60 °C, proti atmosféře)
Příkon P1	0.024 kW
Eta čerp+motor	32.7 % =Účinn. čerp.* motoru
Eta celk.	32.7 % =Účin.vztažená k prac.bodu
Spotřeba energie	95 kWh/Rok
Emise CO2	54 kg/Rok
Cena	Na vyžádání
Cena+náklady energie	Na vyžádání /15Roky
Náklady LCC	536 € /15Roky



Instalace a přívod

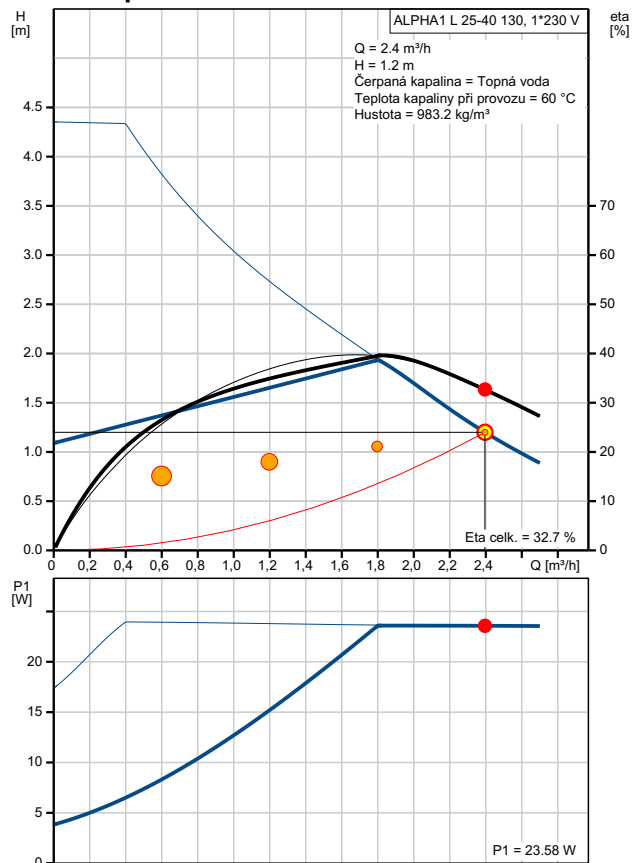
Průtok (Q): 2.4 m³/h



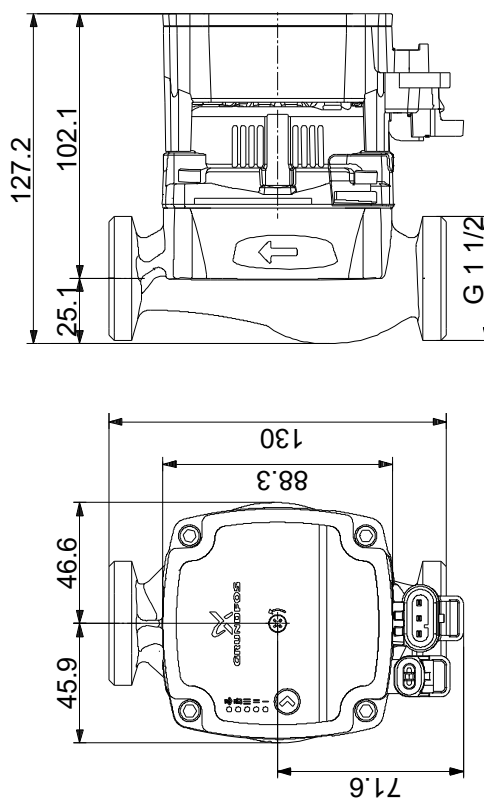
Výsledky dimenzování

Objednací číslo: 99160578
 Typ: ALPHA1 L 25-40 130
 Množství: 1
 Q: 2.4 m³/h
 H: 1.2 m
 Příkon P1: 0.024 kW
 Eta čerp+motor: 32.7 % = Účinn. čerp.* motoru
 Eta celk.: 32.7 % = Účinn.vztažená k prac.bodu
 Spotřeba energie: 95 kWh/Rok
 Emise CO2: 54 kg/Rok
 Cena: Na vyžádání

Křivka čerpadla



Rozměrový náčrtek





Název společnosti: FAST VŠB-TUO Ostrava
Vypracováno kým: Bc. Ondřej Cabák
Telefon:

Datum: 24.11.2017

Objednávací data:

Název výrobku: ALPHA1 L 25-40 130

Množství: 1

Obj.číslo: 99160578

Celkem: Cena na dotaz

PROJEKT:	_____	OZNAČENÍ POLOŽKY:	_____	MNOŽSTVÍ:	_____
REPREZENTANT:	_____	TYP SERVISU:	_____	DATUM:	_____
INŽENÝR:	_____	PŘEDLOŽENO KÝM:	_____	DATUM:	_____
DODAVATEL(CONTRACTOR):	_____	SCHVÁLENO KÝM:	_____	DATUM:	_____
	_____	OBJEDNÁVKA Č.:	_____	DATUM:	_____

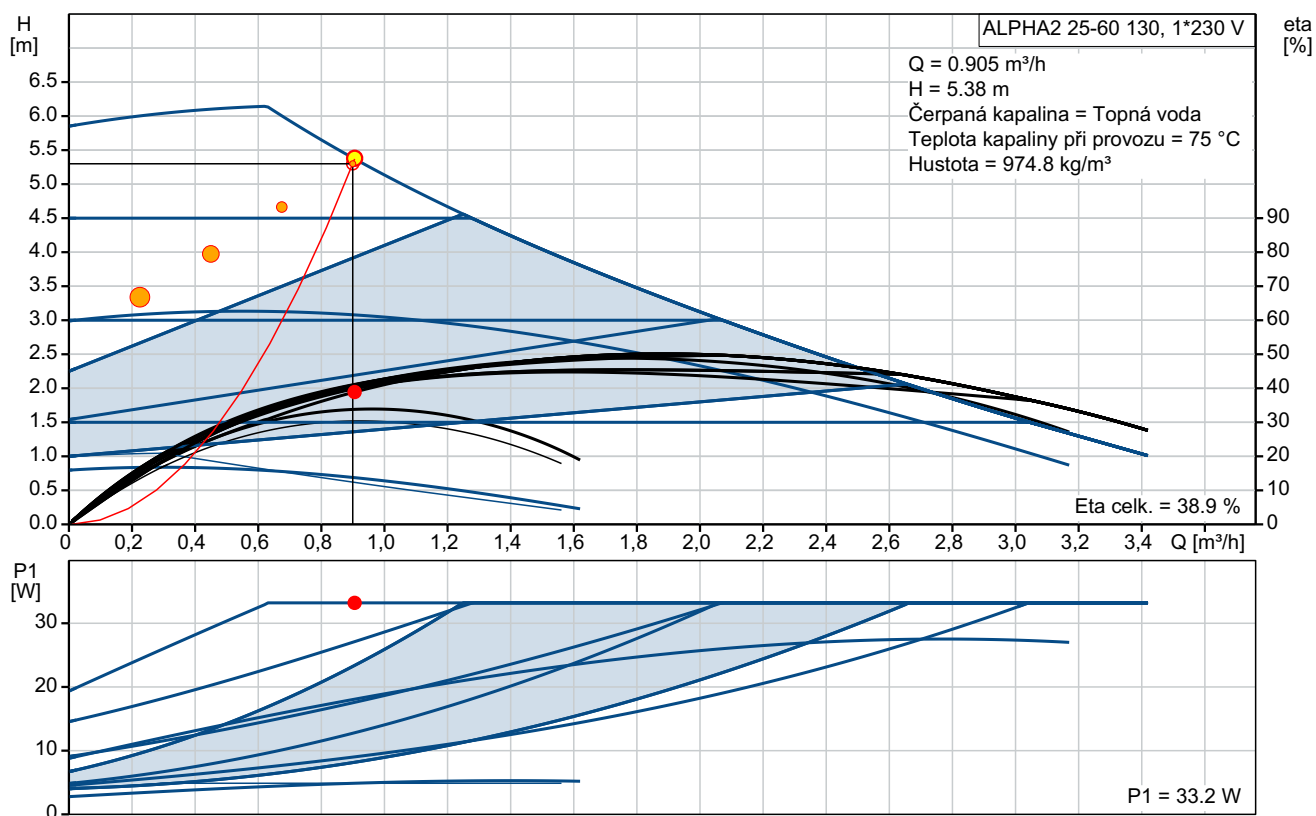


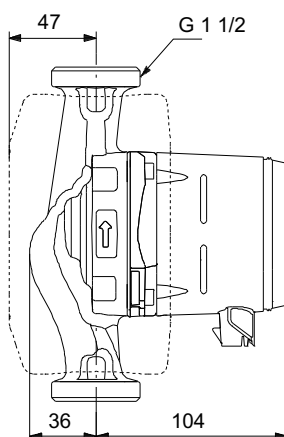
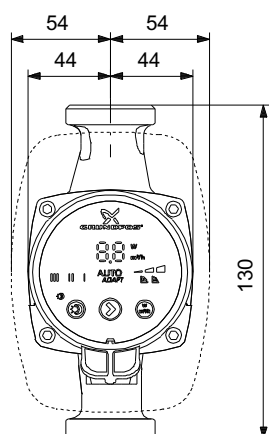
ALPHA2 25-60 130

Elektronicky regulovaná oběhová čerpadla pro obytné budovy

Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Servisní podmínky	Údaje čerpadla	Data motor
Q: 0.905 m³/h	Max. provozní tlak: 10 bar	P1 max: 3 .. 34 W
H: 5.38 m	Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C	Jmenovité napětí: 230 V
Účinnost: 38.9 %	Max. teplota okolí: 40 °C	Frekvence el. sítě: 50 Hz
Kapalina: Topná voda	Schval. značky: VDE,GS,CE,EAC	Třída krytí: X4D
Teplota: 75 °C	Potrubní přípojka: G 1 1/2	Třída izolace: F
pořadová hodnota NPSH: _____	Výrobní číslo: 97993197	Ochrana motoru: Žádný
Viskozita: 1 mm²/s		Teplotní ochrana: ELEC
Měrná hmotnost: 0.977		





Materiály:

Těleso čerpadla: Litina
 EN-GJL-150
 ASTM A48-150B
 Oběžné kolo: PES 30%GF

Text výběrového řízení



Výrobní č.: 97993197

ALPHA2 25-60 130

- AUTOADAPT function automatically finds the best setpoint and thus reduces the energy consumption and setup time.
- Insulating shells are supplied with pumps to minimise ENERGY heat loss in heating and cooling systems.
- A display shows the actual power consumption in Watt or actual flow rate in m³/h for control purposes.
- The best energy efficiency index (EEI) in the market provides the highest energy savings during a year.
- Stainless-steel pump housings are available if the application demand corrosion resistance or for drinking water, DHW applications.
- Complies with the German regulation for energy saving in buildings and building systems, Energieeinsparverordnung – EnEV §14(3).
- Automatic night setback function that further reduces the energy consumption if the boiler provides this feature.
- Simple selection among three constant-pressure curves, three proportional-pressure curves or three fixed speeds with only one button. Quick and simple setup.
- ALPHA plug. Easy, quick and safe electrical connection.
- ALPHA2 is suitable for cold-water systems, drinking water approval. High application flexibility.
- Electro-coated pump housing.
- No external motor protection is required. Reduced installation time and costs.
- New improved start. Secure start under tough conditions.
- New advanced. Dry- running protection. Protects the pump at initial start-up and daily operation if there is no water in the pump.
- Manual summer mode. Saves energy during the summertime –consumption <0,8W and ensures safe start at the next heating season.

Kapalina:

Čerpaná kapalina: Topná voda
Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation: 75 °C
Hustota: 974.8 kg/m³
Kinematická viskozita: 1 mm²/s

Techn.:

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 0.905 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla: 5.38 m
Teplotní třída TF: 110
Schval. značky na typovém štítku: VDE,GS,CE,EAC

Materiály:

Těleso čerpadla: Litina
EN-GJL-150
ASTM A48-150B
Oběžné kolo: PES 30%GF

Instalace:

Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C


Max. provozní tlak: 10 bar
Potrubní přípojka: G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku: PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 130 mm

Elektrické údaje:

Příkon - P1: 3 .. 34 W
Frekvence el. sítě: 50 Hz
Jmenovité napětí: 1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.32 A
Krytí (IEC 34-5): X4D
Třída izolace (IEC 85): F

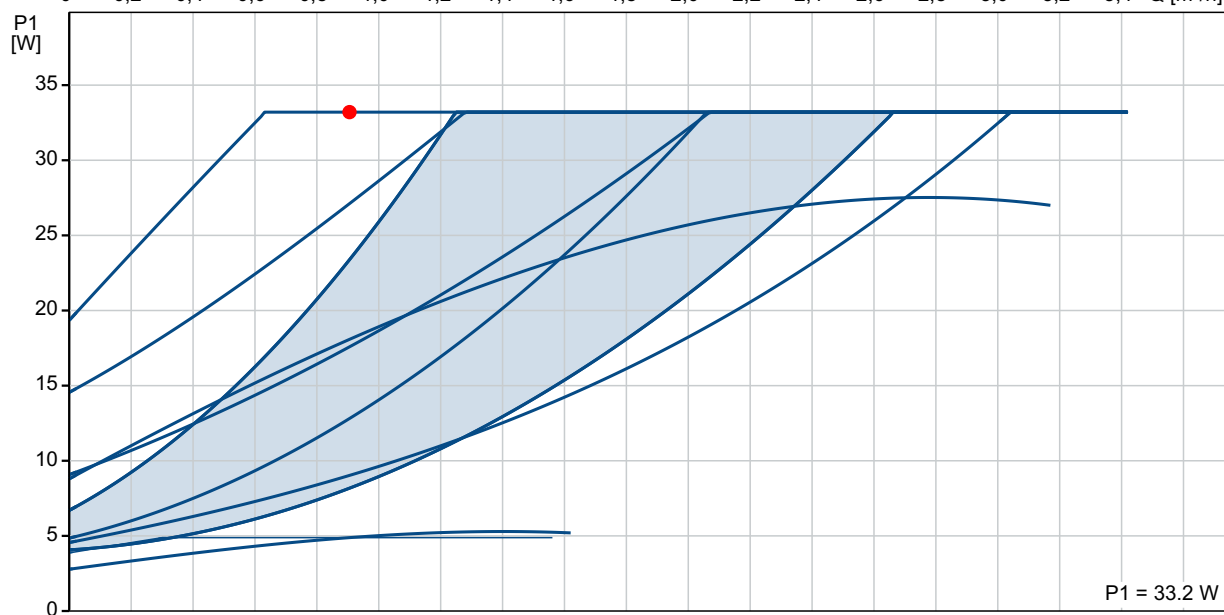
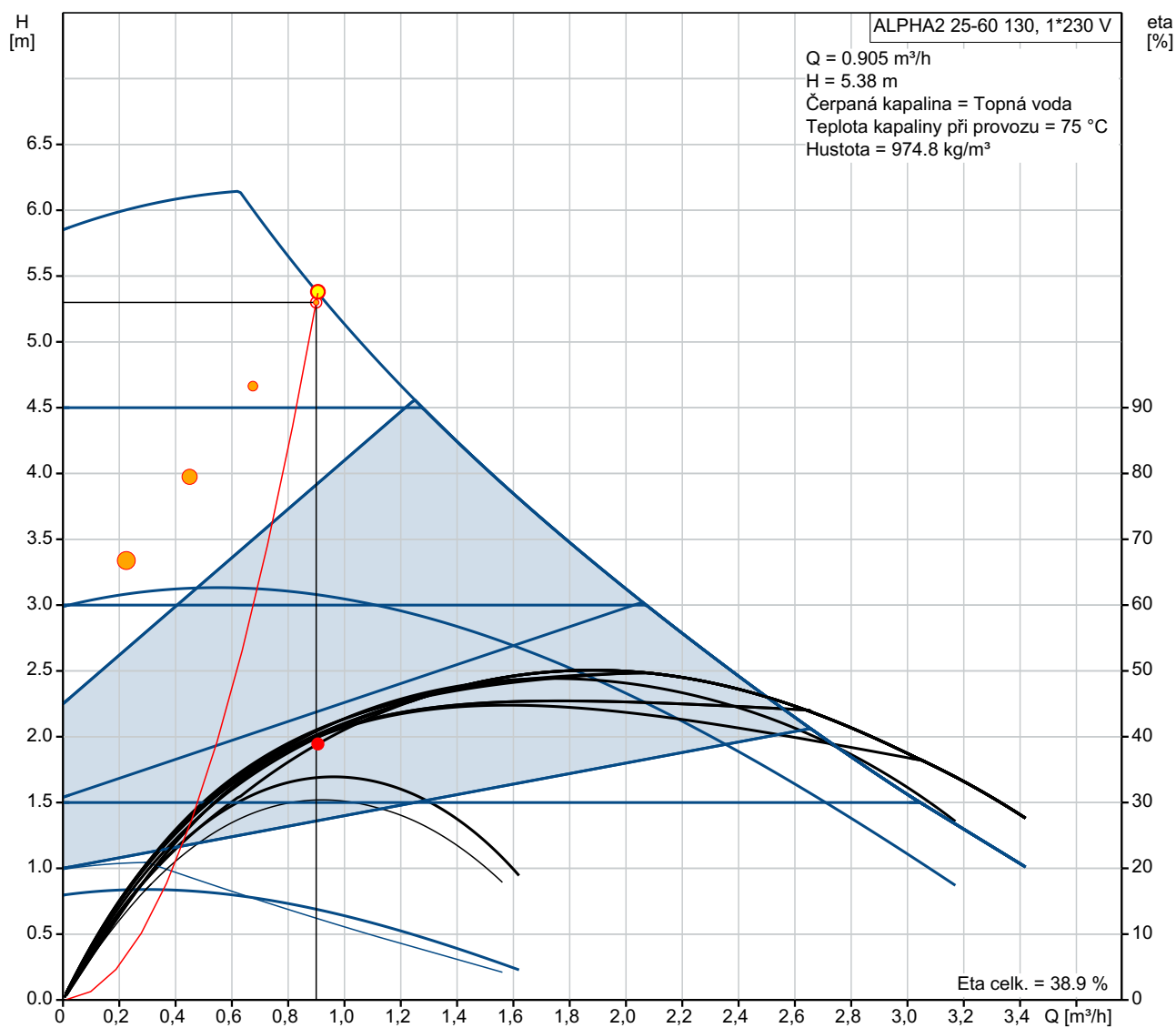
Jiné:

Energet. účinnost (EEI): 0.17
Čistá hmotnost: 1.86 kg
Hrubá hmotnost: 2.02 kg
Přepavní objem: 0.004 m³
Danish: VVS NO 380471060
Swedish: RSK NO 5731806
Finnish LVI No.: LVI NO 4615249
Norwegian NRF no.: NRF NO 9042041

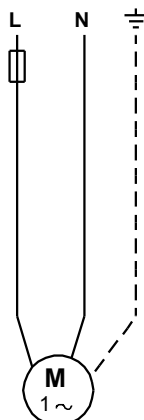
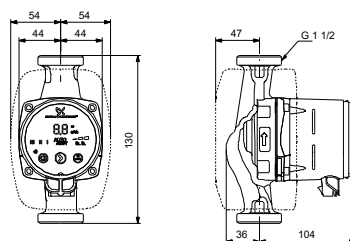
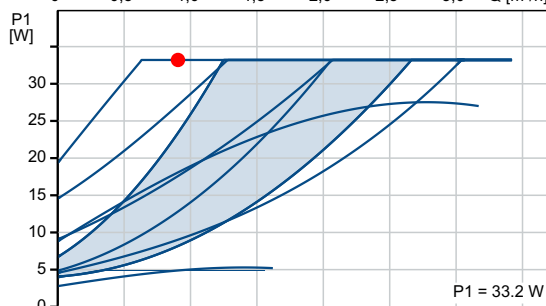
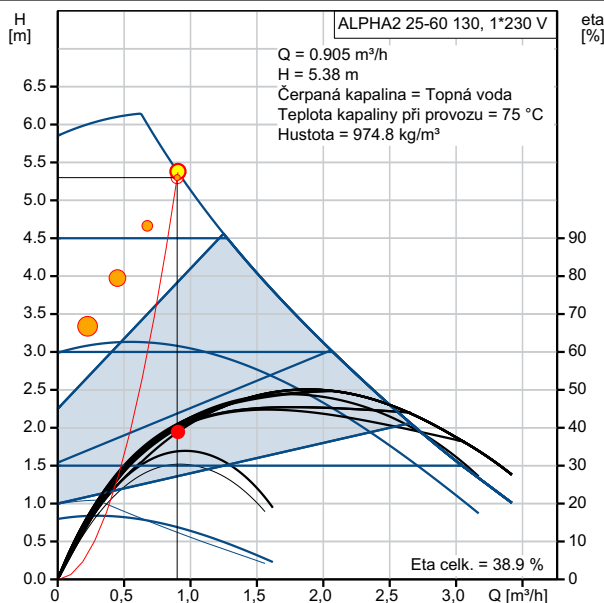
Pozice	Počet	Popis
	1	<p>ALPHA2 25-60 130</p>  <p>Výrobní č.: 97993197</p> <ul style="list-style-type: none"> • AUTOADAPT function automatically finds the best setpoint and thus reduces the energy consumption and setup time. • Insulating shells are supplied with pumps to minimise ENERGY heat loss in heating and cooling systems. • A display shows the actual power consumption in Watt or actual flow rate in m³/h for control purposes. • The best energy efficiency index (EEI) in the market provides the highest energy savings during a year. • Stainless-steel pump housings are available if the application demand corrosion resistance or for drinking water, DHW applications. • Complies with the German regulation for energy saving in buildings and building systems, Energieeinsparverordnung – EnEV §14(3). • Automatic night setback function that further reduces the energy consumption if the boiler provides this feature. • Simple selection among three constant-pressure curves, three proportional-pressure curves or three fixed speeds with only one button. Quick and simple setup. • ALPHA plug. Easy, quick and safe electrical connection. • ALPHA2 is suitable for cold-water systems, drinking water approval. High application flexibility. • Electro-coated pump housing. • No external motor protection is required. Reduced installation time and costs. • New improved start. Secure start under tough conditions. • New advanced. Dry- running protection. Protects the pump at initial start-up and daily operation if there is no water in the pump. • Manual summer mode. Saves energy during the summertime –consumption <0,8W and ensures safe start at the next heating season. <p>Kapalina:</p> <p>Čerpaná kapalina: Topná voda</p> <p>Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C</p> <p>Liquid temperature during operation: 75 °C</p> <p>Hustota: 974.8 kg/m³</p> <p>Kinematická viskozita: 1 mm²/s</p> <p>Techn.:</p> <p>Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 0.905 m³/h</p> <p>Výsledná dopravní výška čerpadla: 5.38 m</p> <p>Teplotní třída TF: 110</p> <p>Schval. značky na typovém štítku: VDE,GS,CE,EAC</p> <p>Materiály:</p> <p>Těleso čerpadla: Litina</p> <p>EN-GJL-150</p> <p>ASTM A48-150B</p> <p>Oběžné kolo: PES 30%GF</p>

Pozice	Počet	Popis
		Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C Max. provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2 PN pro potrubní přípojku: PN 10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 130 mm Elektrické údaje: Příkon - P1: 3 .. 34 W Frekvence el. sítě: 50 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.32 A Krytí (IEC 34-5): X4D Třída izolace (IEC 85): F Jiné: Energet. účinnost (EEL): 0.17 Čistá hmotnost: 1.86 kg Hrubá hmotnost: 2.02 kg Přepravní objem: 0.004 m³ Danish: VVS NO 380471060 Swedish: RSK NO 5731806 Finnish LVI No.: LVI NO 4615249 Norwegian NRF no.: NRF NO 9042041

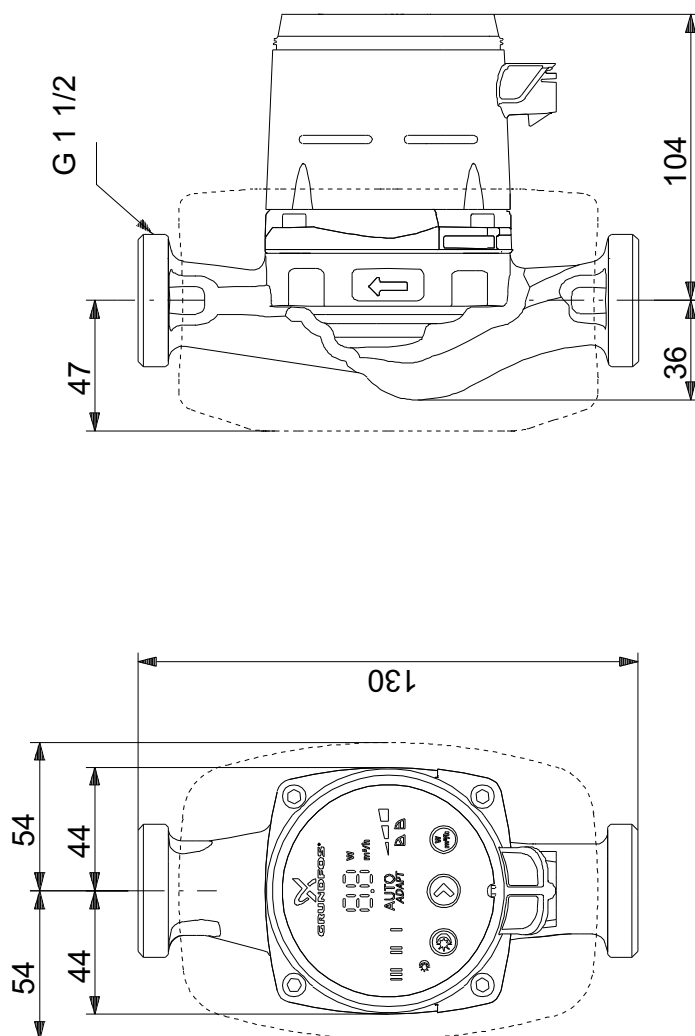
97993197 ALPHA2 25-60 130 50 Hz



Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku::	ALPHA2 25-60 130
Číslo výrobku:	97993197
EAN kód::	5710627540364
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.905 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	5.38 m
Max. dopravní výška:	60 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,GS,CE,EAC
Model:	D
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-150
	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	130 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	75 °C
Hustota:	974.8 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	3 .. 34 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.32 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.17
Čistá hmotnost:	1.86 kg
Hrubá hmotnost:	2.02 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Danish:	VVS NO 380471060
Swedish:	RSK NO 5731806
Finnish LVI No.:	LVI NO 4615249
Norwegian NRF no.:	NRF NO 9042041

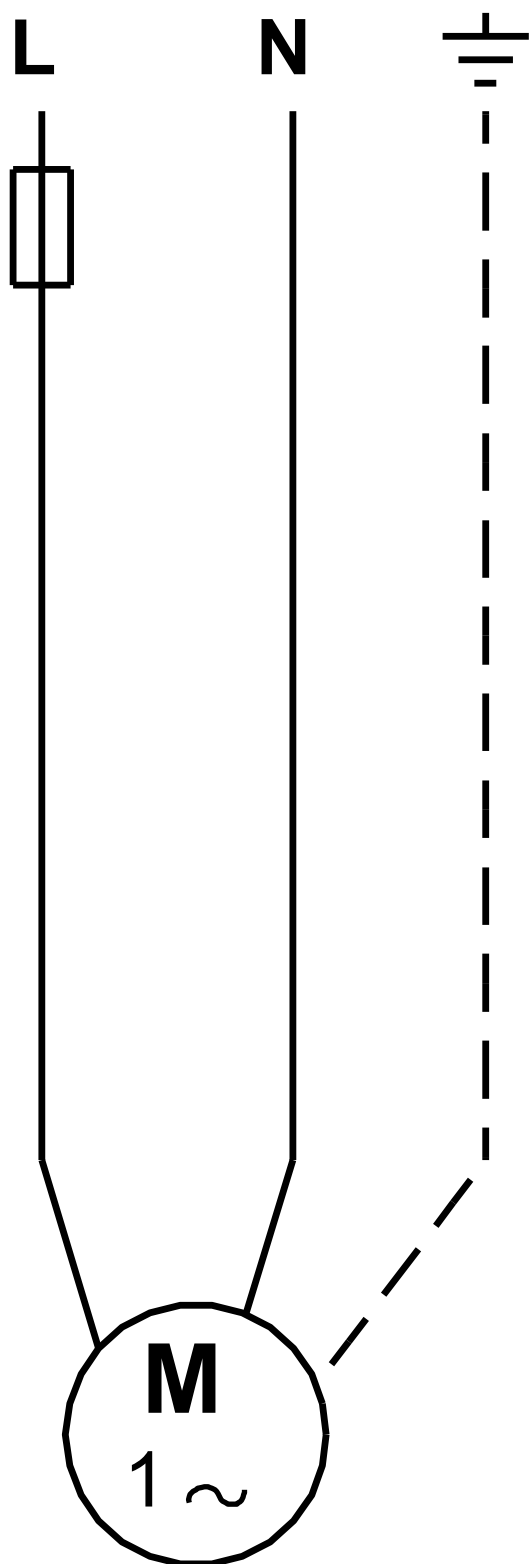


97993197 ALPHA2 25-60 130 50 Hz



Poznámka! Všechny jednotky musí být v[mm] jestliže není uvedeno jinak.
Poznámka: tento zjednodušený rozměrový náčrtek nezobrazuje všechny detaily.

97993197 ALPHA2 25-60 130 50 Hz



Upozornění! Všechny jednotky jsou v [mm], pokud není uvedeno jinak!

97993197 ALPHA2 25-60 130 50 Hz

Zadání

Obecný

Aplikace	Vytápění
Oblast aplikace	Obytné budovy
Typ instalace	Hlavní oběhové čerpadlo
Průtok (Q)	0.9 m³/h
Dopravní výška (H)	5.3 m
Prefer fast delivery	Ne

Vaše požadavky

Čerpaná kapalina	Topná voda
Min. teplota kapaliny	30 °C
Max. teplota kapaliny	75 °C
Teplota kapaliny při provozu	75 °C
Min. tlak na sání	1.5 bar
Dovolené poddimenzování průtoku	10 %

Způsob regulace

Způsob regulace	Dvoutrubkový systém / proměnný průtok
Pokles při nízkém průtoku	Řízení na proporcionální tlak
Třída krytí	50 % IP20

Změnit Zátěžový profil

Topná sezóna	271 dny
Zátěžový profil	Standardní profil
Redukovaný noční provoz	Ne

Provozní podmínky

Frekvence	50 Hz
Fáze	1 nebo 3
Min. hodnota pro spínání hvězda/trojúhelník	5.5 kW
Napětí	1 x 230 nebo 3 x 400 V
Okolní teplota	20 °C

Life cycle cost

Include savings in heat energy	Ano
Water temperature difference	10 K
Consumption controlled by thermostatic valves	100 %
Thermostatic valves with P-band of	2 K
Hydraulic balancing	Ano
Price for heat energy (oil, gas etc.)	0.04 €/kWh

Nastavení seznamu nabízených čerpadel v Dimezování.

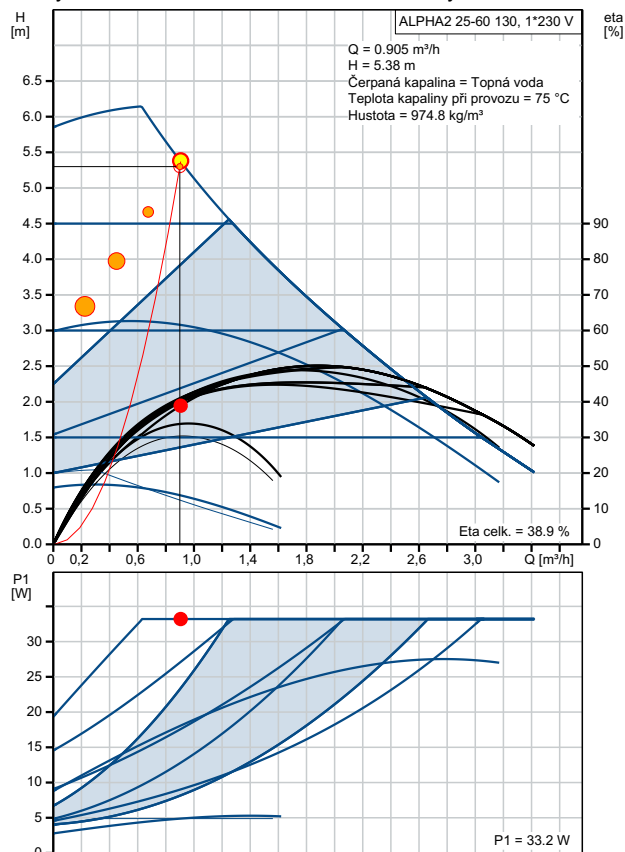
Cena energie	0.15 €/kWh
Nárůst ceny el. energie	6 %
Výpočtové období	15 roky

Nahrát profil

	1	2	3	4	
Q	100	75	50	25	%
H	102	113	115	113	%
P1	0.033	0.033	0.029	0.024	kW
Eta celk.	38.8	32.4	24.9	14.7	%
Doba	390	976	2276	2862	h/a
Spotřeba energie	13	32	67	70	kWh/Rok
Množství	1	1	1	1	

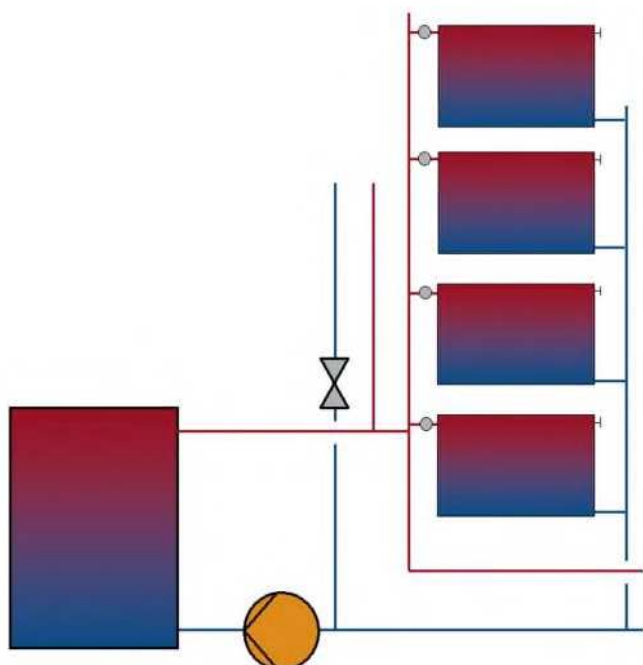
Výsledky dimenzování

Typ	ALPHA2 25-60 130
Množství	1
Q	0.905 m³/h
H	5.38 m
Min.tlak sání	0.38 bar (75 °C, proti atmosféře)
Příkon P1	0.033 kW
Eta čerp+motor	38.9 % =Účinn. čerp.* motoru
Eta celk.	38.9 % =Účin.vztažená k prac.bodu
Spotřeba energie	182 kWh/Rok
Emise CO2	104 kg/Rok
Cena	Na vyžádání
Cena+náklady energie	Na vyžádání /15Roky
Náklady LCC	977 € /15Roky



Instalace a přívod

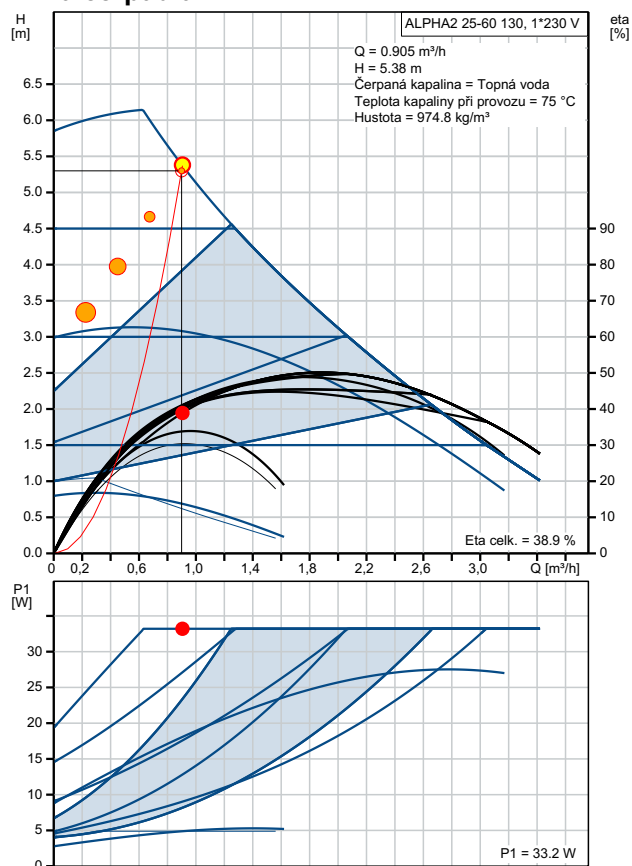
Průtok (Q): 0.9 m³/h



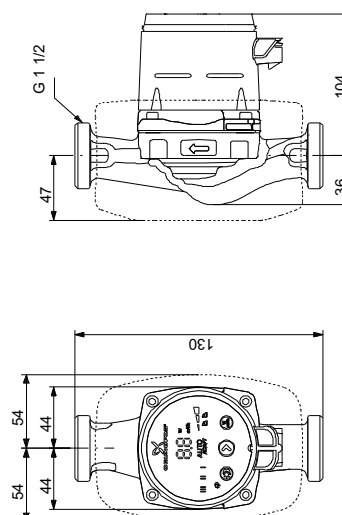
Výsledky dimenzování

Objednací číslo: 97993197
 Typ: ALPHA2 25-60 130
 Množství: 1
 Q: 0.905 m³/h
 H: 5.38 m
 Příkon P1: 0.033 kW
 Eta čerp+motor: 38.9 % = Účinn. čerp.* motoru
 Eta celk.: 38.9 % = Účinn. vztažená k prac.bodu
 Spotřeba energie: 182 kWh/Rok
 Emise CO2: 104 kg/Rok
 Cena: Na vyžádání

Křivka čerpadla



Rozměrový náčrtek





Název společnosti:

Vypracováno kým:

Telefon:

Datum:

24.11.2017

Objednávací data:

Název výrobku: ALPHA2 25-60 130

Množství: 1

Obj.číslo: 97993197

Celkem: Cena na dotaz

PROJEKT:	_____	OZNAČENÍ POLOŽKY:	_____	MNOŽSTVÍ:	_____
REPREZENTANT:	_____	TYP SERVISU:	_____	DATUM:	_____
INŽENÝR:	_____	PŘEDLOŽENO KÝM:	_____	DATUM:	_____
DODAVATEL(CONTRACTOR):	_____	SCHVÁLENO KÝM:	_____	DATUM:	_____
	_____	OBJEDNÁVKA Č.:	_____	DATUM:	_____

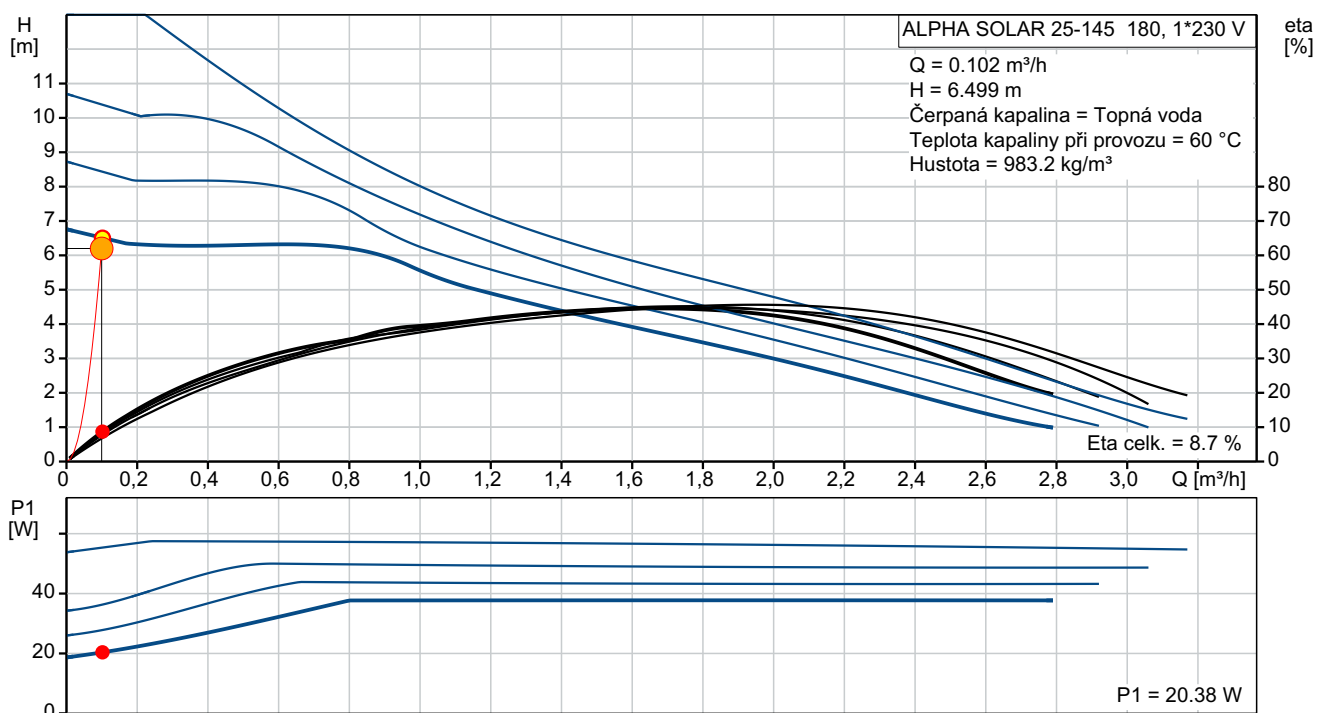


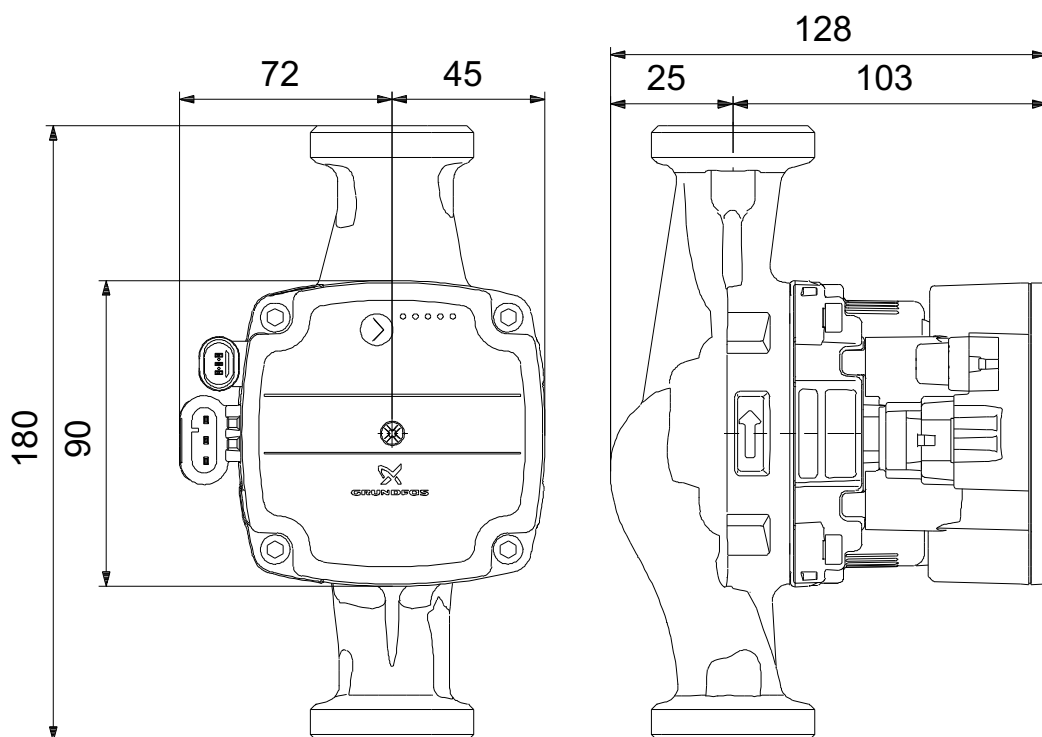
ALPHA SOLAR 25-145 180

Electronically controlled circulator pumps for all kinds of thermal solar systems with either variable or constant flow rate.

Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Servisní podmínky		Údaje čerpadla		Data motor	
Q:	0.102 m³/h	Max. provozní tlak:	10 bar	P1 max:	2 .. 60 W
H:	6.499 m	Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C	Jmenovité napětí:	230 V
Účinnost:	8.7 %	Max. teplota okolí:	70 °C	Frekvence el. sítě:	50 Hz
Kapalina:	Topná voda	Schval. značky:	CE,EAC	Třída krytí:	X4D
Teplota:	60 °C	Potrubní přípojka:	G 1 1/2		
pořadová hodnota NPSH:	_____	Výrobní číslo:	98989297		
Viskozita:	1 mm²/s				
Měrná hmotnost:	0.985				





Materiály:

Těleso čerpadla: Litina

Text výběrového řízení



Výrobní č.: 98989297

ALPHA SOLAR 25-145 180

The new ALPHA SOLAR is designed to be integrated in all kinds of thermal solar systems with either variable (matched-flow) or constant flow rate.

High-efficiency ECM (Electronically Commutated Motor) pumps, such as ALPHA SOLAR, must not be speed-controlled by an external speed controller varying or pulsing the supply voltage.

The speed can be controlled by a low-voltage PWM (Pulse Width Modulation) signal from a solar controller to optimise the solar harvesting and temperature of the system. As a result, the power consumption of the pump will be reduced considerably.

If no PWM signal is available, ALPHA SOLAR can be set to constant speed, only switched on and off by the controller.

Features:

- Constant speed.
- PWM A profile. The PWM signal is a method for generating an analog signal using a digital source.
- Low EEI (Energy Efficiency Index).
- Maintenance-free.
- Low noise level.
- Very simple installation.

Kapalina:

Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m ³
Kinematická viskozita:	1 mm ² /s

Techn.:

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 0.102 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla: 6.499 m
Teplotní třída TF: 110
Schval. značky na typovém štítku: CE, EAC

Materiály:

Těleso čerpadla: Litina

Instalace:

Max. teplota okolí: 70 °C
Max. provozní tlak: 10 bar
Potrubní přípojka: G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku: PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm

Elektrické údaje:

Příkon - P1: 2 .. 60 W
Frekvence el. sítě: 50 Hz
Jmenovité napětí: 1 x 230 V




Název společnosti: FAST VŠB-TUO Ostrava
Vypracováno kým: Bc. Ondřej Cabák
Telefon:

Datum: 24.11.2017

Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.58 A
Krytí (IEC 34-5): X4D

Jiné:

Energet. účinnost (EEI): 0.20
Čistá hmotnost: 2.01 kg
Hrubá hmotnost: 2.13 kg
Přepravní objem: 0.004 m³

Pozice	Počet	Popis
	1	<p>ALPHA SOLAR 25-145 180</p>  <p>Výrobní č.: 98989297</p> <p>The new ALPHA SOLAR is designed to be integrated in all kinds of thermal solar systems with either variable (matched-flow) or constant flow rate.</p> <p>High-efficiency ECM (Electronically Commutated Motor) pumps, such as ALPHA SOLAR, must not be speed-controlled by an external speed controller varying or pulsing the supply voltage.</p> <p>The speed can be controlled by a low-voltage PWM (Pulse Width Modulation) signal from a solar controller to optimise the solar harvesting and temperature of the system. As a result, the power consumption of the pump will be reduced considerably.</p> <p>If no PWM signal is available, ALPHA SOLAR can be set to constant speed, only switched on and off by the controller.</p> <p>Features:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constant speed. • PWM A profile. The PWM signal is a method for generating an analog signal using a digital source. • Low EEI (Energy Efficiency Index). • Maintenance-free. • Low noise level. • Very simple installation. <p>Kapalina:</p> <p>Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Hustota: 983.2 kg/m³ Kinematická viskozita: 1 mm²/s</p> <p>Techn.:</p> <p>Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 0.102 m³/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 6.499 m Teplotní třída TF: 110 Schval. značky na typovém štítku: CE,EAC</p> <p>Materiály:</p> <p>Těleso čerpadla: Litina</p> <p>Instalace:</p> <p>Max. teplota okolí: 70 °C Max. provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2 PN pro potrubní přípojku: PN 10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm</p> <p>Elektrické údaje:</p> <p>Příkon - P1: 2 .. 60 W Frekvence el. sítě: 50 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.58 A</p>



Název společnosti: FAST VŠB-TUO Ostrava

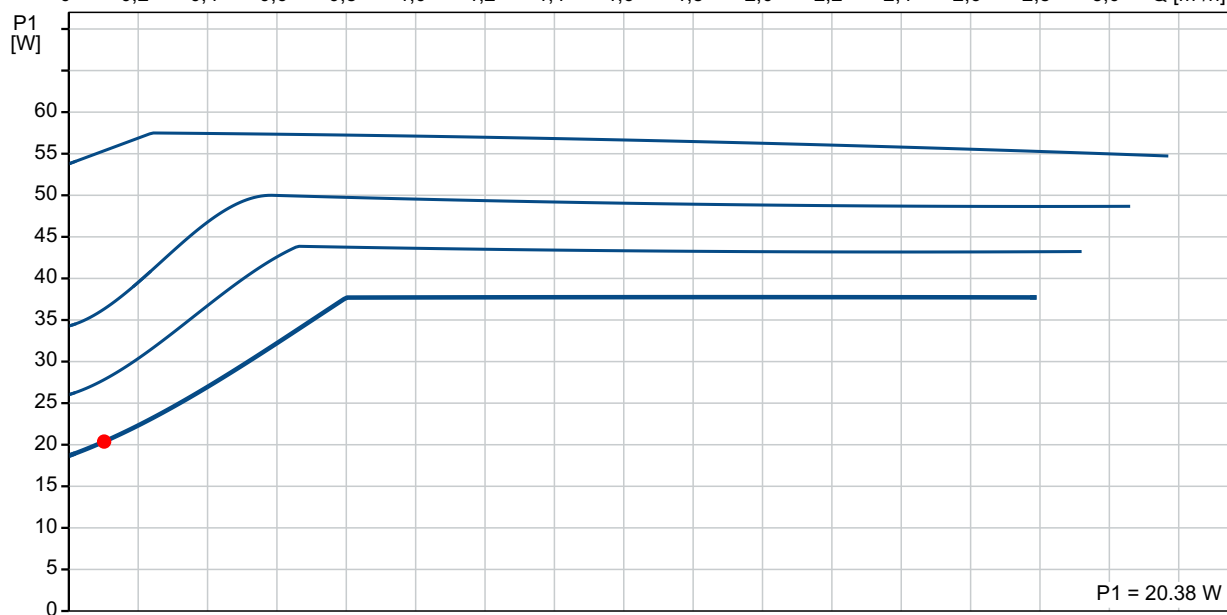
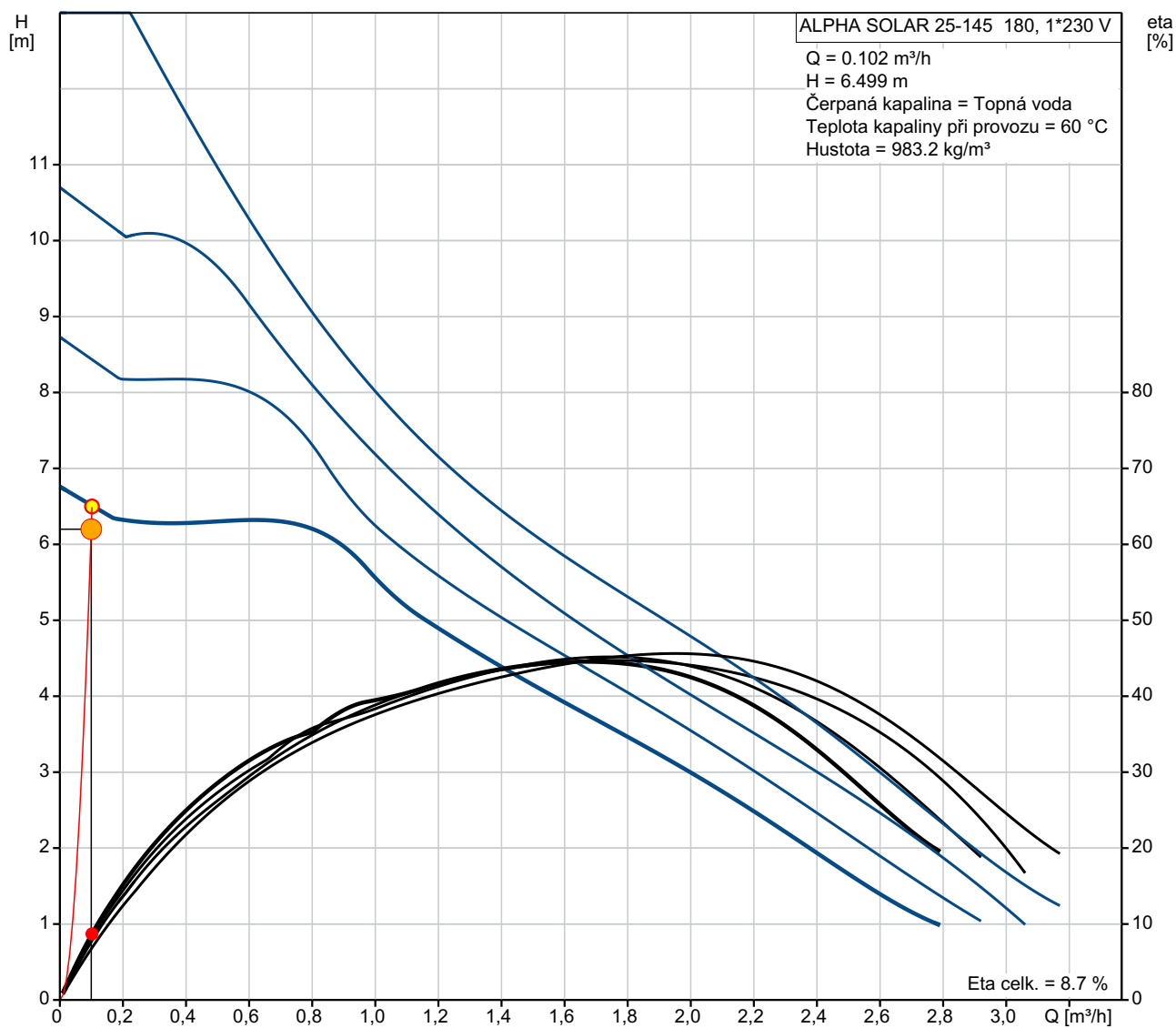
Vypracováno kým: Bc. Ondřej Cabák

Telefon:

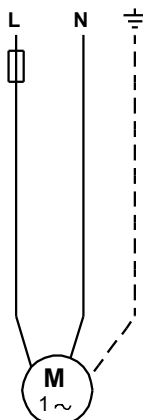
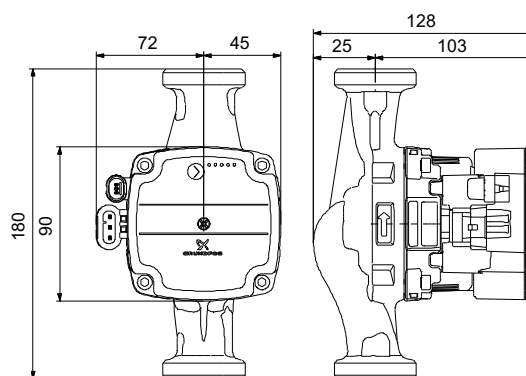
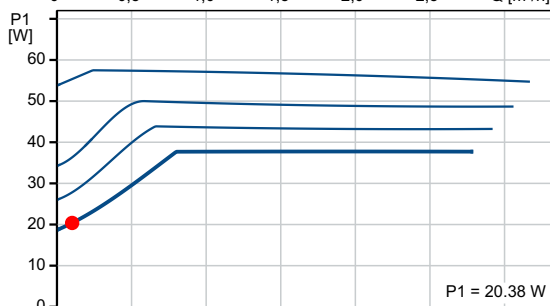
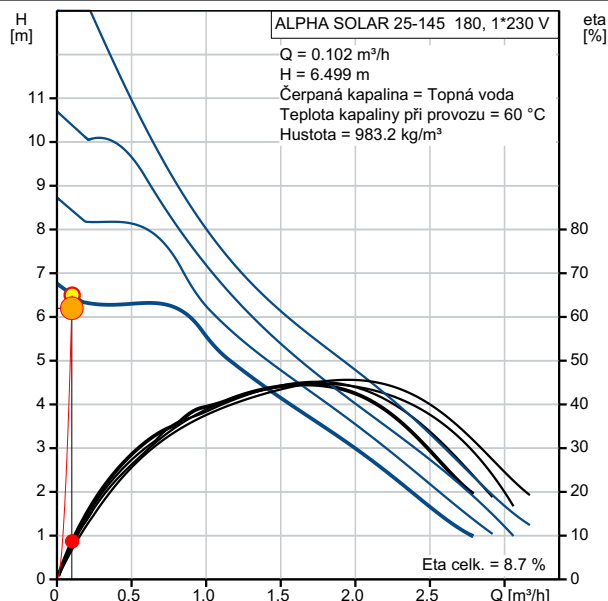
Datum: 24.11.2017

Pozice	Počet	Popis
		Krytí (IEC 34-5): X4D
		Jiné:
		Energet. účinnost (EEL): 0.20
		Čistá hmotnost: 2.01 kg
		Hrubá hmotnost: 2.13 kg
		Přepravní objem: 0.004 m ³

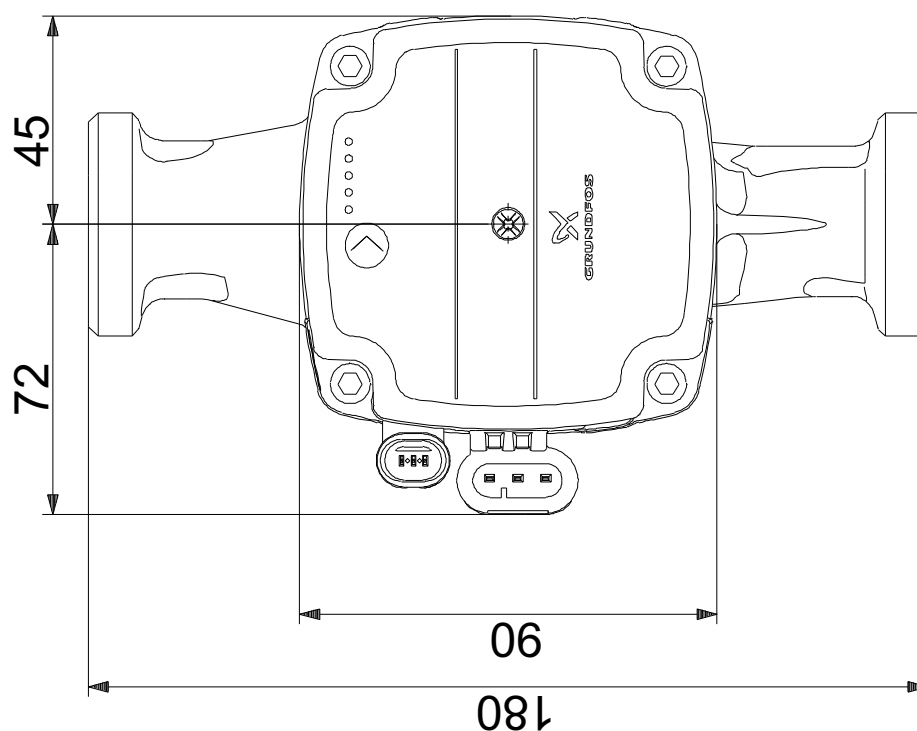
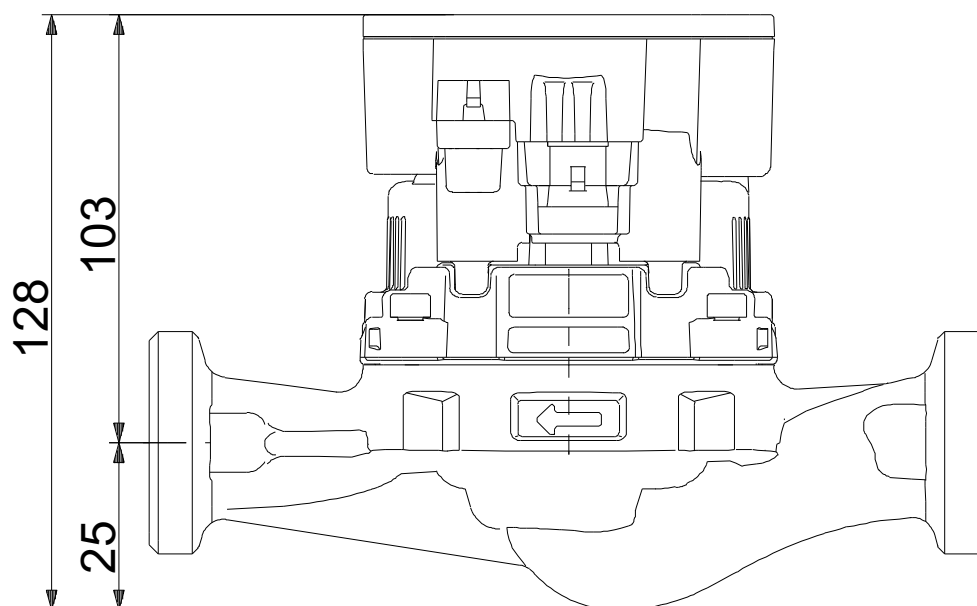
98989297 ALPHA SOLAR 25-145 180 50 Hz



Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku::	ALPHA SOLAR 25-145 180
Číslo výrobku:	98989297
EAN kód::	5712604776643
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.102 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	6.499 m
Max. dopravní výška:	145 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	CE,EAC
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
Instalace:	
Max. teplota okolí:	70 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	2 .. 60 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.58 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Řídící jednotky:	
Poloha svorkovnice:	9H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.20
Čistá hmotnost:	2.01 kg
Hrubá hmotnost:	2.13 kg
Přepravní objem:	0.004 m³

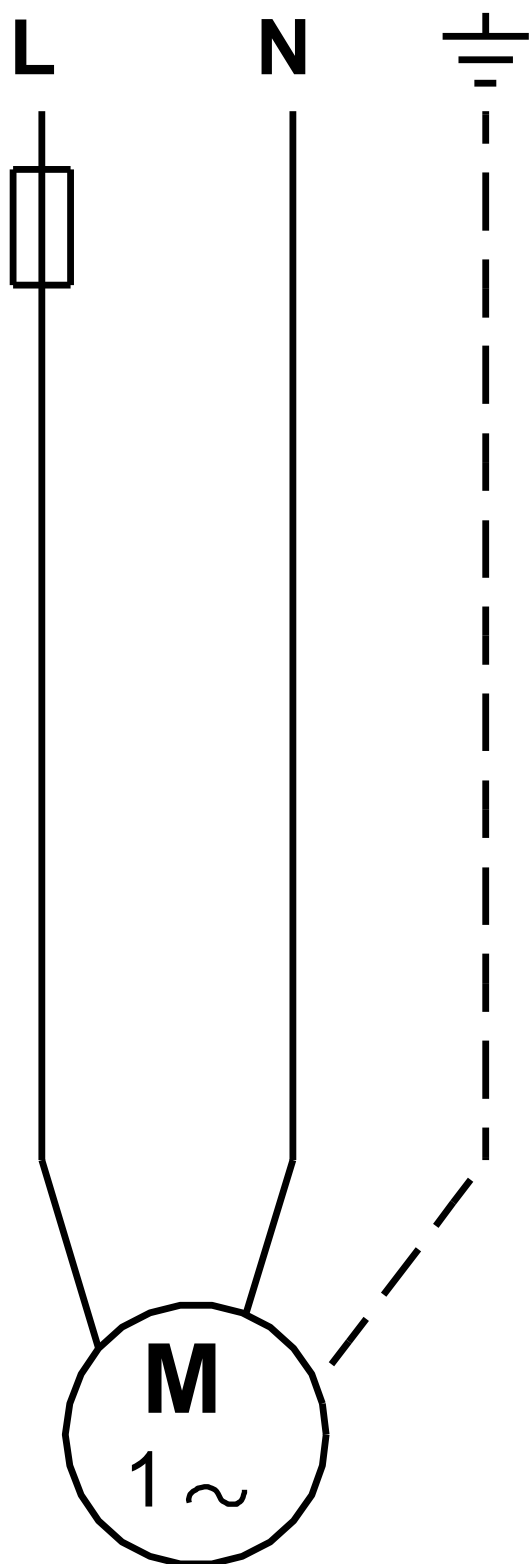


98989297 ALPHA SOLAR 25-145 180 50 Hz



Poznámka! Všechny jednotky musí být v[mm] jestliže není uvedeno jinak.
 Poznámka: tento zjednodušený rozměrový náčrtek nezobrazuje všechny detaily.

98989297 ALPHA SOLAR 25-145 180 50 Hz



Upozornění! Všechny jednotky jsou v [mm], pokud není uvedeno jinak!

98989297 ALPHA SOLAR 25-145 180 50 Hz

Zadání

Obecný

Aplikace	Vytápění
Oblast aplikace	Obytné budovy
Typ instalace	Solar
Průtok (Q)	0.1 m³/h
Dopravní výška (H)	6.2 m
Prefer fast delivery	Ne

Vaše požadavky

Čerpaná kapalina	Topná voda
Min. teplota kapaliny	20 °C
Max. teplota kapaliny	60 °C
Teplota kapaliny při provozu	60 °C
Provozní doba čerpadla	6840.00 h/a
Min. tlak na sání	1.5 bar
Dovolené poddimenzování průtoku	10 %

Provozní podmínky

Frekvence	50 Hz
Fáze	1 nebo 3
Min. hodnota pro spínání hvězda/trojúhelník	5.5 kW
Napětí	1 x 230 nebo 3 x 400 V
Okolní teplota	20 °C

Nastavení seznamu nabízených čerpadel v Dimezování.

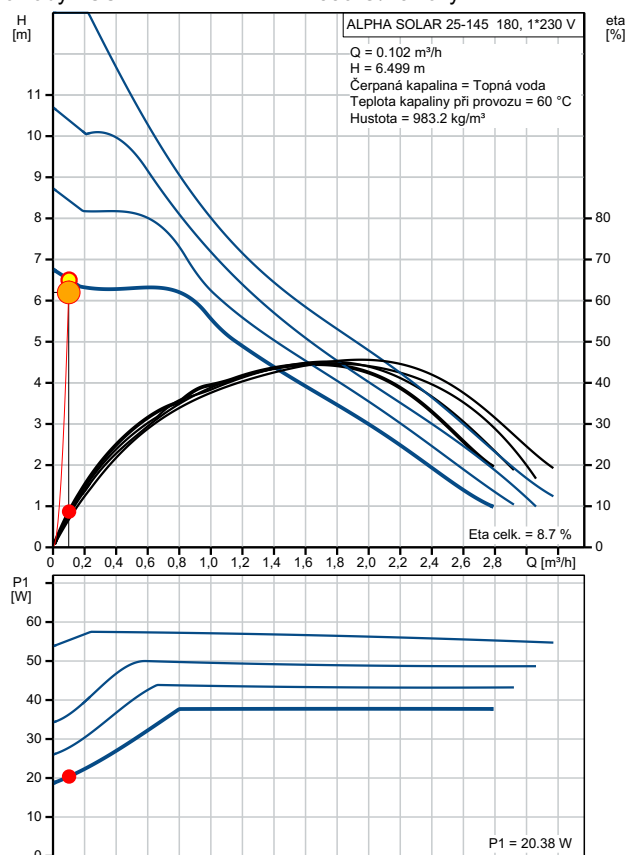
Cena energie	0.15 €/kWh
Nárůst ceny el. energie	6 %
Výpočtové období	15 roky

Nahrát profil

Q	1	%
H	100	%
P1	0.02	kW
Eta celk.	8.5	%
Doba	6840	h/a
Spotřeba energie	139	kWh/Rok
Množství	1	

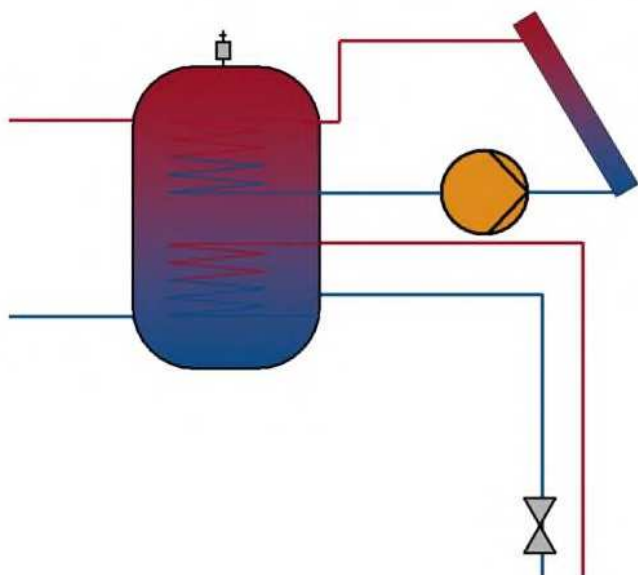
Výsledek dimenzování

Typ	ALPHA SOLAR 25-145 180
Množství	1
Q	0.102 m³/h (+2%)
H	6.499 m (+5%)
Min.tlak sání	0.2 bar (60 °C, proti atmosféře)
Příkon P1	0.02 kW
Eta čerp+motor	8.7 % =Účinn. čerp.* motoru
Eta celk.	8.7 % =Účin.vztažená k prac.bodu
Spotřeba energie	139 kWh/Rok
Emise CO2	79 kg/Rok
Cena	Na vyžádání
Cena+náklady energie	Na vyžádání /15Roky
Náklady LCC	886 € /15Roky



Instalace a přívod

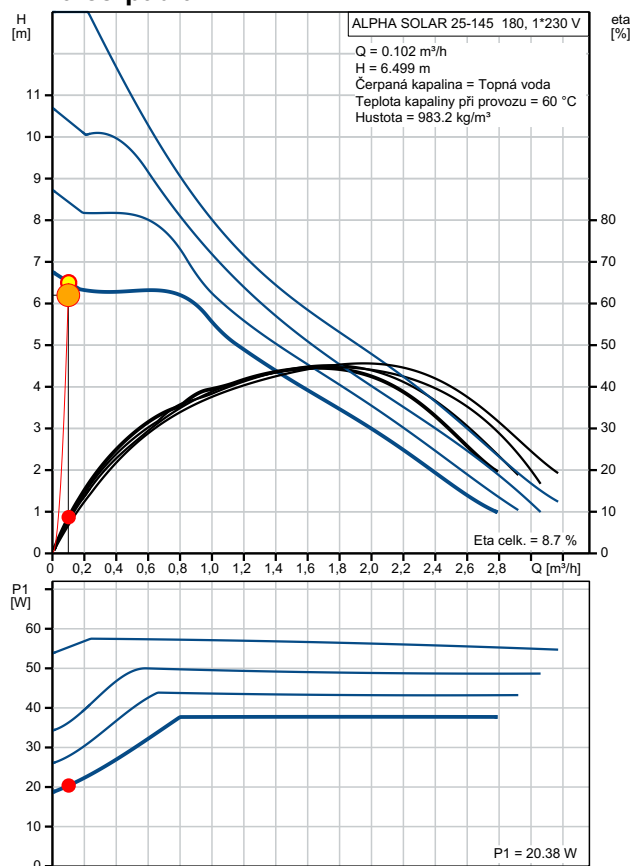
Průtok (Q): 0.1 m³/h



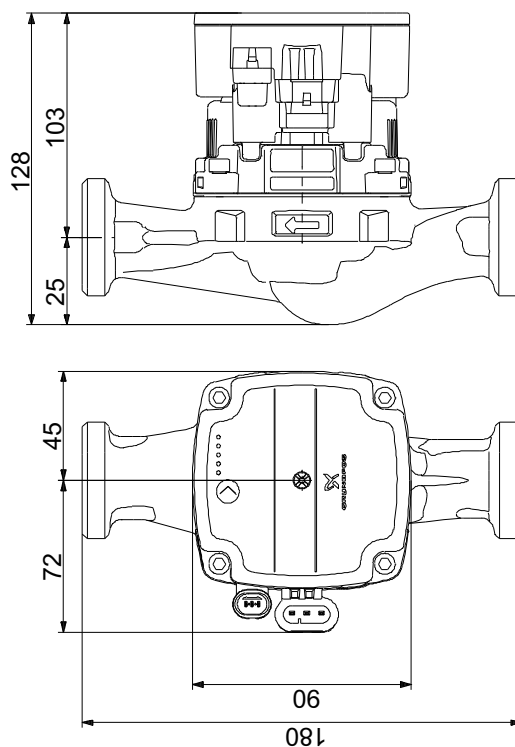
Výsledky dimenzování

Objednací číslo: 98989297
 Typ: ALPHA SOLAR 25-145 180
 Množství: 1
 Q: 0.102 m³/h (+2%)
 H: 6.499 m (+5%)
 Příkon P1: 0.02 kW
 Eta čerp+motor: 8.7 % = Účinn. čerp. * motoru
 Eta celk.: 8.7 % = Účinn. vztažená k prac.bodu
 Spotřeba energie: 139 kWh/Rok
 Emise CO2: 79 kg/Rok
 Cena: Na vyžádání

Křivka čerpadla



Rozměrový náčrtek





Název společnosti: FAST VŠB-TUO Ostrava
Vypracováno kým: Bc. Ondřej Cabák
Telefon:

Datum: 24.11.2017

Objednávací data:

Název výrobku: ALPHA SOLAR 25-145 180

Množství: 1

Obj.číslo: 98989297

Celkem: Cena na dotaz

VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Příloha č. 8

Výpočet expanzní nádoby a pojistného ventilu

Student:

Bc. Ondřej Cabák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing Iveta Skotnicová, Ph.D

Ostrava 2017

Výpočet expanzní nádoby dle ČSN EN 12828

Určení expanzního objemu:

$$V_e = e \cdot (V_{\text{system}}/100) = 3 \cdot (1640/100) = \mathbf{19,2 \text{ l}}$$

V_{system} = objem otopné soustavy (l)

e = změna objemu vody při nejvyšší návrhové expanzní teplotě (%)

Objem vody v soustavě:	OT	48 l
	Kotel	56 l
	Rozvody	6 l
	Výměník	25 l
	Solár	5 l
	Aku nádrž	500 l
	Celkem	640 l

Určení vodní rezervy V_{wr}

$$V_{\text{WR}} = r \cdot V_{\text{system}} = 0,005 \cdot 640 = \mathbf{3,2 \text{ l}}$$

r = rezerva vodního objemu = 0,5%

Celkový objem expanzní nádoby $V_{\text{exp,min}}$

$$V_{\text{exp,min}} = (V_e + V_{\text{wr}}) \cdot ((p_e + 100) / (p_e - p_o)) = (19,2 + 3,2) \cdot ((250 + 100) / (280 - 100)) = \mathbf{43,6 \text{ l}}$$

Statický tlak v soustavě p_{st}

$$P_{\text{ST}} = h_{\text{st}} \cdot \rho \cdot g = 6 \cdot 1000 \cdot 9,81 = \mathbf{58,9 \text{ kPa}}$$

h_{st} = výška soustavy (nejvyšší OT- místo napojení EN) (m)

Určení minimálního provozního přetlaku p_o

$$p_o = p_{\text{st}} + p_d + \Delta p$$

$$+ \Delta p_r = 58,9 + 15 + 20 = \mathbf{94 \text{ kPa}}$$

p_d = tlak na mezi sytosti (kPa)

Δp = diferenční tlak oběhového čerpadla (kPa)

Δp_r = tlaková rezerva ke krytí drobných úniků vody

Minimální konstrukční přetlak soustavy p_{konstr}

$$p_{konstr} = p_k + ((h_i \cdot \rho \cdot g) / 1000) = 250 + ((1,3 \cdot 1000 \cdot 9,81) / 1000) = \mathbf{262,3 \text{ kPa}}$$

Navržena expanzní nádoba Reflex nNG50/ 6 o objemu 50l.

Minimální vnitřní průměr expanzního potrubí d_v

$$d_v = 10 + 0,6 \cdot (\text{odm. } \Phi_p) = 10 + 0,6 \cdot (\text{odm. } 14) = 12,2 \text{ mm} \Rightarrow \mathbf{\text{expanzní potrubí } 15 \times 1,0 \text{ mm}}$$

Výpočet pojistného ventilu pro kotel (sk. B)

$$M_p = \Phi_p / r = 14 / 0,593 = 23,5 \text{ kg/h}$$

$$r = \text{výparné teplo při otevíracím přetlaku} = 0,593 \text{ (kW/mm}^2\text{)}$$

Průřez sedla pojistného ventilu

$$A_o = \Phi_p / (\alpha_v \cdot K) = 14 / (0,444 \cdot 1,12) = \mathbf{28,2 \text{ mm}^2}$$

α_v = výtokový součinitel ventilu (-)

K- konstanta

Navržen pojistný ventil **IVAR PV KD 1/2" x 3/4"**

VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Příloha č. 9

Výpočet potřeby pelet

Student:

Bc. Ondřej Cabák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing Iveta Skotnicová, Ph.D

Ostrava 2017

Celková roční potřeba tepla pro pelety (dle programu Energie)

$$Q = 17,75 \text{ MWh} = 17\,750 \text{ kWh / rok}$$

udávaná výhřevnost pelet: **H = 16 MJ/ kg**

účinnost kotle = **90,3%**

Přepočet na kWh

$$H_{\text{kWh}} = H \cdot (0,903/3,6) = 16 \cdot (0,903 / 3,6) = 4,02 \text{ kWh}$$

Množství pelet za rok:

$$M = Q / H_{\text{kWh}} = 17\,750 / 4,02 = 4\,415 \text{ kg/ rok}$$

Frekvence doplnění pelet v zásobníku: cca 2x ročně

$$\text{Objem zásobníku} = 4 \cdot 650 \text{ kg} = 2600 \text{ kg}$$

VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Příloha č. 10

Výpočet tloušťky izolace potrubí

Student:


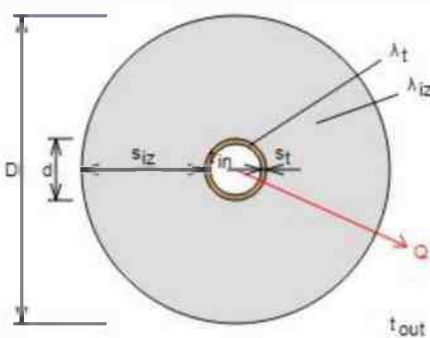
Bc. Ondřej Cabák

Vedoucí diplomové práce:


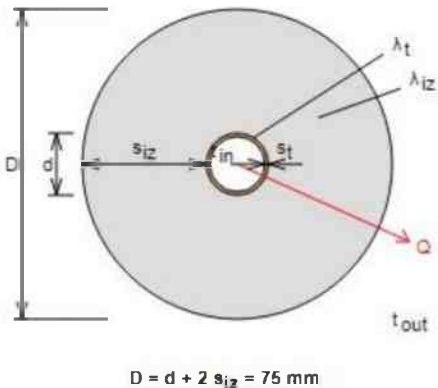
doc. Ing Iveta Skotnicová, Ph.D

Ostrava 2017


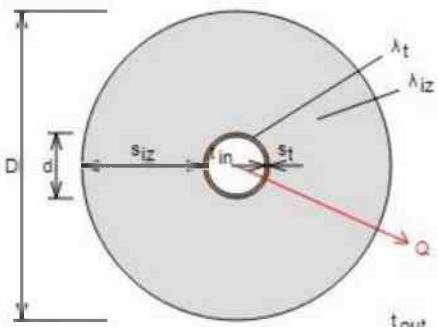
Izolace potrubí kotle průměr 12x1mm

<div style="background-color: #f9e79f; padding: 5px; border: 1px solid #ccc;"> Izolace <div style="background-color: #f9e79f; padding: 2px; border: 1px solid #ccc; margin-bottom: 5px;"> -- Vlastní hodnoty -- </div> Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.039$ W / m K </div> <div style="background-color: #99ccff; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; margin-top: 5px;"> Trubka <div style="background-color: #99ccff; padding: 2px; border: 1px solid #ccc; margin-bottom: 5px;"> Měď </div> Rozměry trubky - 12x1 Průměr $d = 12$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K </div>	 <p style="color: #808080; font-style: italic;">Rozsah provozních teplot není uveden</p>
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 62$ mm</p>	Potrubí Teplota média $t_{in} = 75$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 55$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 50$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 43.3$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.139 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 56.4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 7.5$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 2.8$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	63 %
Střední spotřeba izolace	0.1162 m ² - platí pro plošnou izolaci


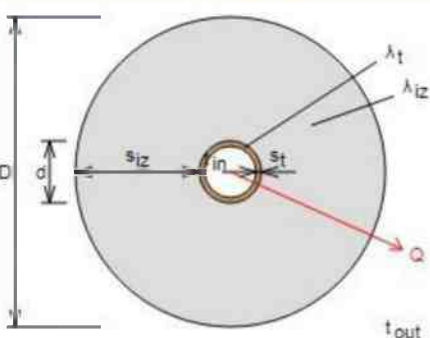
Izolace potrubí kotle průměr 15x1mm

<div style="background-color: #f9cb9c; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Izolace <div style="background-color: #f9cb9c; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> -- Vlastní hodnoty -- </div> Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.039$ W / m K </div> <div style="background-color: #99ccff; padding: 5px;"> Trubka <div style="background-color: #99ccff; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> Měď </div> Rozměry trubky - 15x1 Průměr $d = 15$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K </div>	 <p style="color: gray; font-style: italic;">Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 \cdot s_{iz} = 75 \text{ mm}$</p>	Potrubí Teplota média $t_{in} = 75$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 55$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 50$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 43.3$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K	
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_0 = 0.143 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007	
Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 56.2$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci	
Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 9.4$ W/m	
Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 2.9$ W/m	
Energetická úspora izolovaného potrubí 70 %	
Střední spotřeba izolace 0.1414 m^2 - platí pro plošnou izolaci	


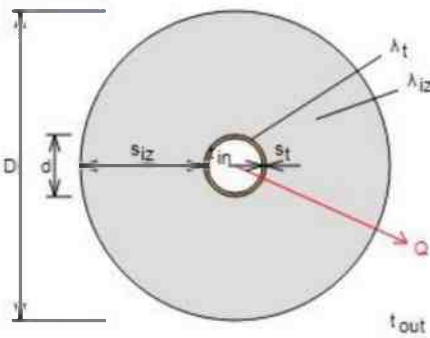
Izolace potrubí kotle průměr 18x1mm

<div style="background-color: #f9cb9c; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Izolace <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">-- Vlastní hodnoty --</div> Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 35$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.039$ W / m K </div> <div style="background-color: #99ccff; padding: 5px;"> Trubka <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">Měď</div> Rozměry trubky - 18x1 Průměr $d = 18$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K </div>	 <p style="margin-top: 10px;"><i>Rozsah provozních teplot: není uveden</i></p>
 <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">$D = d + 2 s_{iz} = 88 \text{ mm}$</p>	Potrubí Teplota média $t_{in} = 75$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 55$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 50$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 43.3$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.146 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 56.1 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 11.3 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 2.9 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	74 %
Střední spotřeba izolace	0.1665 m^2 - platí pro plošnou izolaci


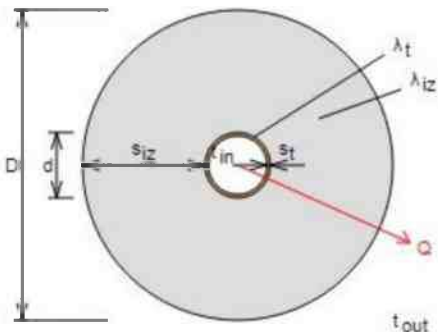
Izolace potrubí tepelného čerpadla průměr 12x1mm

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Izolace <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> -- Vlastní hodnoty -- </div> Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.039$ W / m K </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Trubka <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> Měď </div> Rozměry trubky - 12x1 Průměr $d = 12$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K </div>	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center; color: gray; font-style: italic;">Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
<div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 62$ mm</p> </div>	Potrubí Teplota média $t_{in} = 50$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 30$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 50$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 19.3$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.139 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 31.4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 7.5$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 2.8$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	63 %
Střední spotřeba izolace	0.1162 m ² - platí pro plošnou izolaci

Izolace potrubí tepelného čerpadla průměr 15x1mm

<div style="background-color: #f9f9f9; padding: 5px; border: 1px solid #ccc;"> Izolace <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> -- Vlastní hodnoty -- </div> Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.039$ W / m K </div> <div style="background-color: #e1f5fe; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; margin-top: 5px;"> Trubka <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> Měď </div> Rozměry trubky - 15x1 Průměr $d = 15$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K </div>	 <p style="color: #808080; font-style: italic;">Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 75$ mm</p>	Potrubí Teplota média $t_{in} = 50$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 30$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 50$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 19.3$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.143 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 31.2$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 9.4$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 2.9$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	70 %
Střední spotřeba izolace	0.1414 m ² - platí pro plošnou izolaci

Izolace potrubí tepelného čerpadla průměr 18x1mm

<div style="background-color: #f9cb9c; padding: 5px; border: 1px solid black;"> Izolace <div style="background-color: #f9cb9c; padding: 2px; border: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"> -- Vlastní hodnoty -- </div> Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 35$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.039$ W / m K </div> <div style="background-color: #99ccff; padding: 5px; border: 1px solid black; margin-top: 5px;"> Trubka <div style="background-color: #99ccff; padding: 2px; border: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"> Měď </div> Rozměry trubky - 18x1 Průměr $d = 18$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K </div>	 <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
 <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">$D = d + 2 s_{iz} = 88 \text{ mm}$</p>	Potrubí Teplota média $t_{in} = 50$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 30$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 50$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 19.3$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$	
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_o = 0.146 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007	
Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 31.1 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci	
Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 11.3 \text{ W/m}$	
Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 2.9 \text{ W/m}$	
Energetická úspora izolovaného potrubí 74 %	
Střední spotřeba izolace 0.1665 m^2 - platí pro plošnou izolaci	

VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Příloha č. 11

Posouzení tepelné stability vybrané místnosti v programu Simulace 2010

Student:

Bc. Ondřej Cabák

ODEZVA MÍSTNOSTI NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ TEPELNOU ZÁTĚŽ V LETNÍM OBDOBÍ

podle ČSN EN ISO 13792

Simulace 2010

Název úlohy : **3.3.3 Pokoj**
 Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 7.11.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 6. , 52 st.
 Objem vzduchu v místnosti: 40.18 m³

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m2]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	3.0	0	15.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3.0	0	14.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3.0	0	14.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.0	0	14.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.0	0	15.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.0	0	16.6	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	3.0	0	18.0	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	0.5	0	19.7	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	0.5	0	21.5	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	0.5	0	23.3	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	0.5	0	25.0	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	0.5	0	26.4	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	0.5	0	27.6	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	0.5	0	28.3	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	0.5	0	28.5	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	0.5	0	28.3	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	0.5	0	27.6	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	0.5	0	26.5	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	0.5	0	25.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1.0	0	23.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1.0	0	21.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	3.0	0	19.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	3.0	0	18.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	3.0	0	16.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je zákl. teplota vnějšího vzduchu, n je násobnost výměny a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce:	20.55 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	0.15 W/m ² K
Tep.odpor Rsi:	0.10 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.00	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0
2	Jutafol N 110 Specia	0.0002	0.390	1700.0	440.0
3	Minerální vlákna 5 (	0.1400	0.052	1301.1	177.8
4	Minerální vlákna 5 (	0.1400	0.038	1150.0	150.0
5	Jutadach 150	0.0004	0.390	1700.0	375.0
6	Titanzinek	1.0000	110.000	380.0	7200.0

Činitel poklesu F,a:	0.01	Časový posun Fi:	6.7 h
Činitel povrchu F,s:	0.72	Činitel jímavosti Y:	1.26 W/K

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce:	3.86 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	0.17 W/m ² K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.00	Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.	
Přesah markýzy:	0.29 m		

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit jemná štuková	0.0020	0.800	850.0	1600.0
2	Zdivo CP 2	0.4500	0.860	900.0	1800.0
3	Styrotherm plus 100	0.1600	0.032	1270.0	35.0
4	Cemix 135 - Lepidlo	0.0040	0.570	1200.0	1550.0
5	Cemix Akrylátová fas	0.0003	0.360	840.0	1400.0

Činitel poklesu F,a:	0.02	Časový posun Fi:	6.2 h
Činitel povrchu F,s:	0.26	Činitel jímavosti Y:	3.34 W/K

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	21.81 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	1.14 W/m ² K
Tep.odpor Rsi:	0.17 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Podlahové linoleum	0.0150	0.170	1400.0	1200.0
2	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0
3	Dřevo měkké (tok kol	0.0150	0.180	2510.0	400.0
4	Uzavřená vzduch. dut	0.3000	1.765	1010.0	1.2
5	Dřevo měkké (tok kol	0.0150	0.180	2510.0	400.0
6	Baumit jemná štuková	0.0100	0.800	850.0	1600.0

Činitel poklesu F,a:	0.54	Časový posun Fi:	5.0 h
Činitel povrchu F,s:	0.44	Činitel jímavosti Y:	2.54 W/K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	21.41 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	0.44 W/m ² K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sádrokarton	0.0150	0.220	1060.0	750.0

2 Minerální vata	0.1000	0.052	1148.6	164.8
3 Sádkarton	0.0150	0.220	1060.0	750.0
Činitel poklesu F,a:	0.77	Časový posun Fi:	4.0 h	
Činitel povrchu F,s:	0.70	Činitel jímavosti Y:	1.37 W/K	

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	1.82 m2	Souč. prostupu tepla U*:	4.35 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Dveře interiérové	0.0500	2.000	2510.0	600.0
Činitel poklesu F,a:	0.42	Časový posun Fi:	2.2 h		
Činitel povrchu F,s:	0.49	Činitel jímavosti Y:	2.33 W/K		

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	13.80 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.21 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit jemná štuková	0.0030	0.800	850.0	1600.0
2	Cemix 135 - Lepidlo	0.0040	0.570	1200.0	1550.0
3	Minerální deska	0.0800	0.040	1150.0	150.0
4	Zdivo CP 2	0.0650	0.860	900.0	1800.0
5	Izolace Welit	0.0100	0.039	1150.0	5.0
6	Zdivo CP 2	0.0650	0.860	900.0	1800.0
7	Minerální deska	0.0800	0.038	1150.0	150.0
8	Cemix 135 - Lepidlo	0.0040	0.570	1200.0	1550.0
9	Baumit jemná štuková	0.0030	0.800	850.0	1600.0
Činitel poklesu F,a:	0.03	Časový posun Fi:	2.2 h		
Činitel povrchu F,s:	0.75	Činitel jímavosti Y:	1.13 W/K		

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Plocha konstrukce:	1.05 m2	Souč. prostupu tepla U*:	1.06 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.700	Činitel prostupu TauE:	0.670
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.90
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.030	Činitel jímavosti Y:	0.96 W/K

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ ODEZVY MÍSTNOSTI:

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At:	84.30 m2
Měrný tepelný zisk prostupem Ht:	4.89 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt:	144.36 W/K
Celkový činitel povrchu F,sm:	0.621
Opravný činitel f,c:	0.989
Opravný činitel f,r:	0.982

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
---------	-----------------	-------------------------------	------------------------------	---------------------------------

1	731.0	22.36	23.63	22.99
2	703.2	22.21	23.57	22.89
3	695.2	22.16	23.56	22.86
4	703.0	22.20	23.57	22.89
5	730.6	22.36	23.62	22.99
6	846.7	22.99	24.16	23.57
7	1000.1	23.83	24.89	24.36
8	504.2	25.60	25.78	25.69
9	552.8	25.93	26.06	25.99
10	569.8	26.04	26.12	26.08
11	557.8	25.96	25.99	25.97
12	518.9	25.70	25.68	25.69
13	462.0	25.32	25.25	25.29
14	392.4	24.86	24.76	24.81
15	380.4	24.78	24.67	24.73
16	370.9	24.72	24.61	24.67
17	355.7	24.62	24.53	24.57
18	335.2	24.48	24.42	24.45
19	309.7	24.31	24.29	24.30
20	446.3	24.19	24.25	24.22
21	421.3	24.03	24.19	24.11
22	901.1	23.29	23.94	23.62
23	833.9	22.92	23.82	23.37
24	778.5	22.62	23.71	23.17

Minimální hodnota:	22.16	23.56	22.86
Průměrná hodnota:	24.06	24.54	24.30

Maximální hodnota:	26.04	26.12	26.08
---------------------------	--------------	--------------	--------------

STOP, Simulace 2010

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007) A VYHLÁŠKY MPO č. 148/2007 Sb.

Název úlohy: 3.3.3 Pokoj

Podrobný popis obalových konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2010.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§4.odst.1,bod a6) vyhlášky)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,04\text{ C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Příloha č. 12

Posouzení denního osvětlení vybraných místností

Student:

Bc. Ondřej Cabák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing Iveta Skotnicová, Ph.D

Ostrava 2017



Světelně technická studie projektu:

ODBORNÝ POSUDEK

Objednatel

Helena Skočdoplová
Nám. Svobody 70
793 51 Břidličná

Zhotovitel

Bc. Ondřej Cabák
Dlouhá 222
93 51 Břidličná

Listopad 2017

OBSAH

1	ÚVOD	3
1.1	PŘEDMĚT POSUDKU	3
1.2	PODKLADY, TECHNICKÉ NORMY, SOFTWARE	3
2	POSOUZENÍ DENNÍHO OSVĚTLENÍ OBYTNÝCH MÍSTNOSTÍ	3
2.1	LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY	3
2.2	POPIS SITUACE	3
2.3	POPIS HODNOCENÝCH OBYTNÝCH MÍSTNOSTÍ PODKROVNÍ BYTOVÉ JEDNOTKY	3
2.4	METODA VÝPOČTU DENNÍHO OSVĚTLENÍ	4
2.5	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ VÝPOČTU DENNÍHO OSVĚTLENÍ	4
3	POSOUZENÍ PROSLUNĚNÍ PODKROVNÍ BYTOVÉ JEDNOTKY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
3.1	LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
3.1	POPIS ZVOLENÝCH KRITICKÝCH BODŮ A STÍNÍCÍCH PŘEKÁŽEK	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
3.2	METODA STANOVENÍ DOBY PROSLUNĚNÍ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
3.3	VYHODNOCENÍ DOBY PROSLUNĚNÍ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
4	ZÁVĚR	5
PŘÍLOHY		

1 Úvod

1.1 Předmět posudku

Předmětem odborného posudku je světelně technické posouzení

Světelně technické posouzení zahrnuje posouzení denního osvětlení a proslunění nové bytové jednotky.

1.2 Podklady, technické normy, software

Podkladem pro zpracování posudku byla:

- [1]
- [2] ČSN 73 0580 -1 – Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky. Červen 2007, změna Z1/2011, změna Z2/2017.
- [3] ČSN 73 0580 - 2 – Denní osvětlení budov – Část 2: Denní osvětlení obytných budov. Červen 2007, opr. 1/2014.
- [4] ČSN 73 4301 Obytné budovy. Červen 2004, změna Z1/2005, změna Z2/2009, Z3/2012.
- [5] ČSN 73 0581 Oslunění budov a venkovních prostor – Metoda stanovení hodnot. Září 2009.
- [6] Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby.
- [7] Program BuildingDesign, s výpočetními moduly Wdls 5.0 a SunLis 5.0. Dodavatel: ASTRA MS Software s.r.o., Nivy 1506, 765 02 Otrokovice Zlín.

2 Posouzení denního osvětlení obytných místností

2.1 Legislativní požadavky

Základní požadavky na denní osvětlení budov předepisuje ČSN 73 0580-1:2007 [2]. Požadavky na denní osvětlení obytných budov jsou ustanoveny ČSN 73 0580-2:2007 [3].

V obytných místnostech, ve kterých se nepožaduje podle 4.3.2 ČSN 730580-1:2007 [2] splnění průměrné hodnoty činitele denní osvětlenosti, musí být podle čl. 3.2.2 ČSN 73 0580-2:2007 [3] ve dvou kontrolních bodech v polovině hloubky místností, ale nejdále 3 m od okna, vzdálených 1 m od vnitřních povrchů bočních stěn, **hodnota činitele denní osvětlenosti D nejméně 0,7 % a průměrná hodnota z obou těchto bodů D_m musí být nejméně 0,9 %**. Jsou-li okna ve dvou stýkajících se stěnách, postačí, je-li tento požadavek splněn alespoň u jedné z obou kontrolních dvojic bodů.

Pokud se v obytné místnosti s vodorovným stropem nachází v obvodové konstrukci šikmá okna, považují se za boční osvětlovací otvory, i když tato konstrukce tvoří součást střechy domu [2].

2.2 Popis situace

Posuzovaný dům (parc. č. 22 v k.ú. Břidličná) je situován v oblasti stávající obytné zástavby v městské části Břidličná, nám. Svobody 70, Břidličná. V rámci stavebních úprav bude ve 3. NP řešena vestavba podkrovní bytové jednotky (2+1).

Nejbližší protější okolní zástavbu tvoří stavební objekt č.p. 3267, parc.č. 23, k.ú. Břidličná, umístěný jihozápadně od posuzovaného domu. Protější stranu ulice tvoří volná nezastavěná plocha.

Popis hodnocených obytných místností podkrovní bytové jednotky

Podkrovní bytová jednotka je navržena ve velikosti 2+1 a je doplňkem bytu ve 2. NP, není samostatnou jednotkou.. Podkroví má dvě obytné místnosti (3.1.2, 3.1.3) sociální zařízení. Výšková úroveň podlahy bytu +6,93 m, úroveň terénu -1,55 m, ($\pm 0,000$ m úroveň podlahy v 1.NP).

Stínění venkovní překážkou: žádná okna nebudou stíněna okolní stávající zástavbou.

2.3 Metoda výpočtu denního osvětlení

Pro stanovení denního osvětlení byla použita metoda podle ČSN 73 0580-1:2007 [2]. Výpočet hodnoty činitele denní osvětlenosti D [%] byl stanoven uvnitř hodnocených místností, ve dvou kontrolních bodech umístěných ve výšce 850 mm nad podlahou, pomocí počítačového programu BuildingDesign, s výpočetním modulem Wdls 5.0, ASTRA MS Software s.r.o. [7] a vyhodnocen podle ČSN 73 0580-2:2007 [3].

Výpočet byl proveden pro obě vybrané místnosti místnosti 2.NP.

Do výpočtu byly zahrnuty následující činitelé:

Činitelé odrazů světla vnitřních povrchů: $\rho = 0,5$ (stěny), $\rho = 0,3$ (podlaha), $\rho = 0,7$ (strop).

Činitelé prostupu a ztrát světla okny: činitel prostupu světla zasklením – 0,92, činitel prostupu světla stíněním konstrukcí osvětlovacího otvoru – 0,7 a 0,75.

Činitelé znečištění vnitřního a vnějšího prostředí byly uvažovány: čistota interiéru – čistá, čistota exteriéru: průměrná, interval údržby – 6 měsíců. Výsledky výpočtu jsou doloženy v tab. 1 a v příloze 1.

2.4 Vyhodnocení výsledků výpočtu denního osvětlení

V tabulce 1 jsou uvedeny výsledky výpočtu činitele denní osvětlenosti D v kontrolních bodech hodnocených místností. Podrobné výsledky výpočtů jsou uvedeny v přílohách 1 a 2.

Tab. 1 Výsledky výpočtu denního osvětlení

Obytná místnost	Činitel denní osvětlenosti			Vyhodnocení pro krajní body	Vyhodnocení pro průměrn. hodnotu
	Krajní bod	Krajní bod	průměrný		
	D [%]	D [%]	D_m [%]		
2.3.11	1,7	1,8	1,8	vyhovuje	vyhovuje
2.3.6	1,1	1,3	1,2	vyhovuje	vyhovuje

Vypočtené hodnoty činitele denní osvětlenosti D a D_m v obou kontrolních bodech musí splňovat požadavek ČSN 73 0580-2:2007:

$$D \geq D_{\min,N} = 0,7\%$$

$$D_m \geq D_{m,N} = 0,9\%$$

Výsledky výpočtu prokázaly, že obě posuzované obytné místnosti vyhoví na požadované normové hodnoty činitele denní osvětlenosti.

3 Závěr

Výsledky posouzení denního osvětlení a proslunění rekonstruované bytové jednotky, vytvořené v rámci rekonstrukce bytového domu na nám. Svobody 70, parc.č. 22, k.ú. Břidličná, prokázaly že:

1) Hodnocení úrovně denního osvětlení

Obě obytné místnosti **budou mít zajištěno denní osvětlení v souladu s normovými hodnotami** [3]. V obou obytných místnostech budou splněna normová kritéria pro činitele denní osvětlenosti v obou kontrolních bodech i pro průměrné hodnoty činitelů denní osvětlenosti z obou těchto bodů.

V Ostravě 30. 11. 2017

Protokol o provedených výpočtech.

Projekt

Název	Posouzení denního osvětlení
Popis	Rekonstrukce bytového domu
Číslo zakázky	Diplomová práce
Poznámka	
Datum	20.11.2017
Adresa	nám. Svobody 70 79351 Břidličná

Investor

Společnost	
Kontaktní osoba	Helena Skočoplová
Adresa	Břidličná, nám. Svobody 70, 79351
Telefon	111 222 333
E-mail	
Webová stránka	

Zhotovitel

Společnost	Rekonstrukcí k lepším zítřkům, s.r.o.
Kontaktní osoba	Petr Zítřek
Adresa	Bruntál, E. Presleyho, 777 01
Telefon	
E-mail	
Webová stránka	

Provedené výpočty

- Výpočet denního osvětlení dle ČSN 73 0580
-

Obsah

Úvodní stránka	1
Obsah	2
Přehled výsledků	3
Prostor 1	4
Budova 1	
Podlaží 1	
Budova 2	
2.np	
2.3.11 Obývací pokoj	5
Činitel denní osvětlenosti	6
Stěna 1	7
Ložnice	8
Činitel denní osvětlenosti	9
Stěna 1	10

Přehled výsledků

Název	Minimální hodnota	Průměrná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost
Budova 2 - 2.np - 2.3.11 Obývací pokoj				
Činitel denní osvětlenosti	1,7 / 0,7	1,8 / 0,9	1,8	0,94
Budova 2 - 2.np - Ložnice				
Činitel denní osvětlenosti	1,1 / 0,7	1,2 / 0,9	1,3	0,88

Prostor 1

Údržba

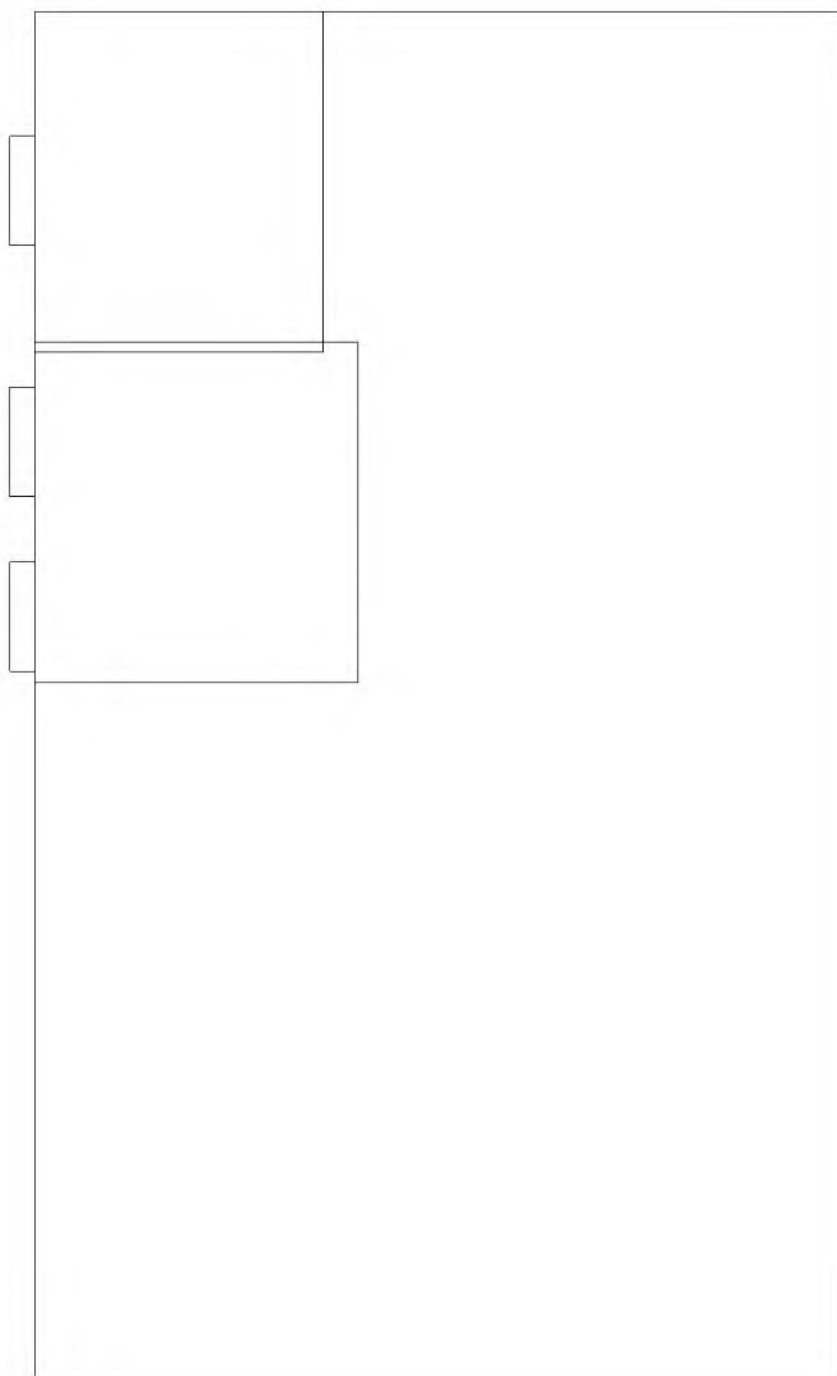
Čistota prostředí	Čisté
-------------------	-------

Obecné

Transformace	
--------------	--

Výpočet

Počet odrazů	0
Model oblohy	Rovnoměrně zatažená
Osvětlenost na venkovní ploše	5000 lx
Rozměr elementární plochy	600 mm



2.3.11 Obývací pokoj

Výpočet

Dělicí poměr otvoru	| 10
Počet odrazů	| 3
Rozměr elementární plochy	| 200 mm

Údržba

Čistota prostředí	| Čisté
-------------------	-------

Geometrie

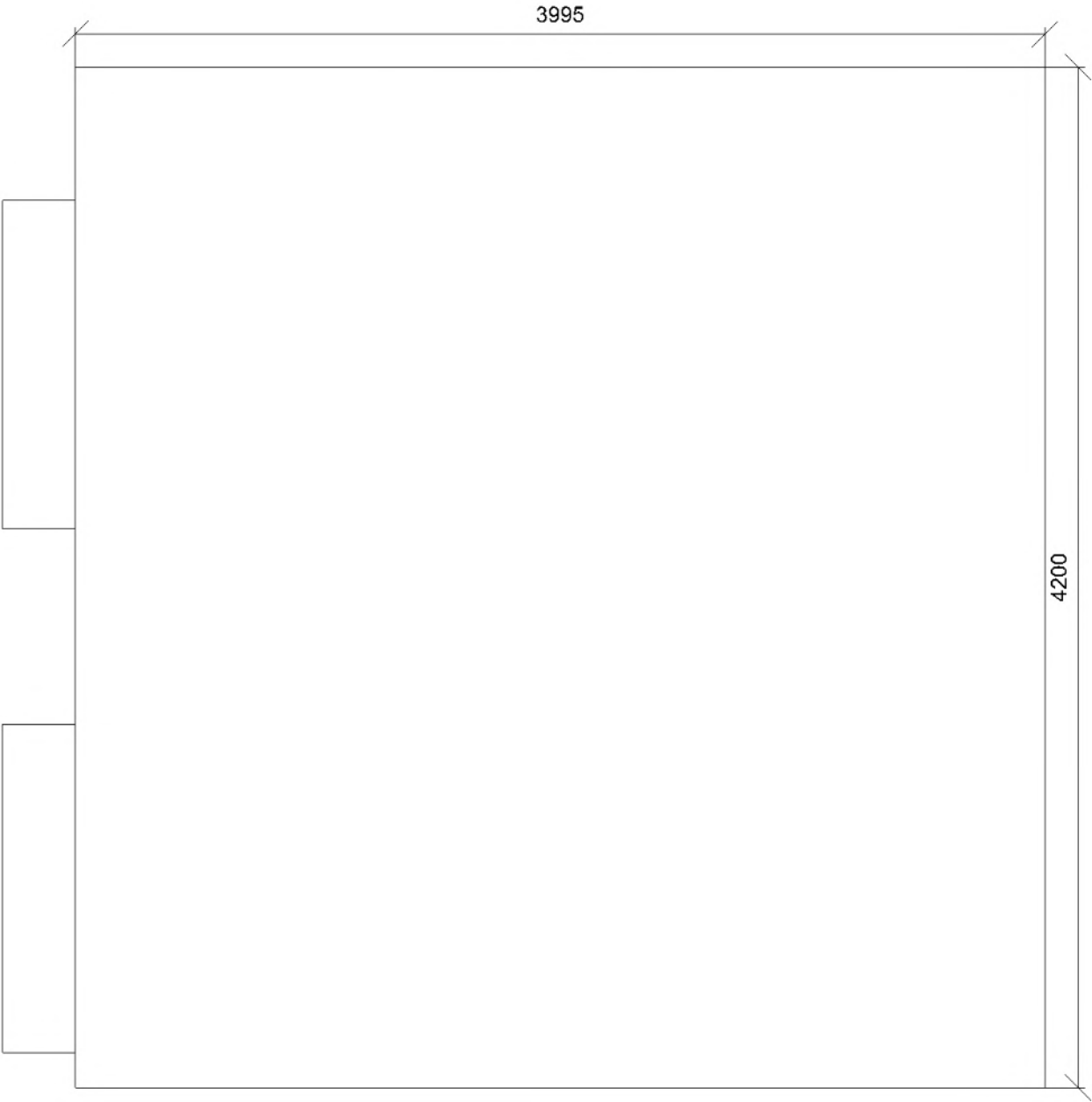
Výška	| 2600 mm
-------	---------

Geometrie

Plocha	| 16,8 m²
--------	---------

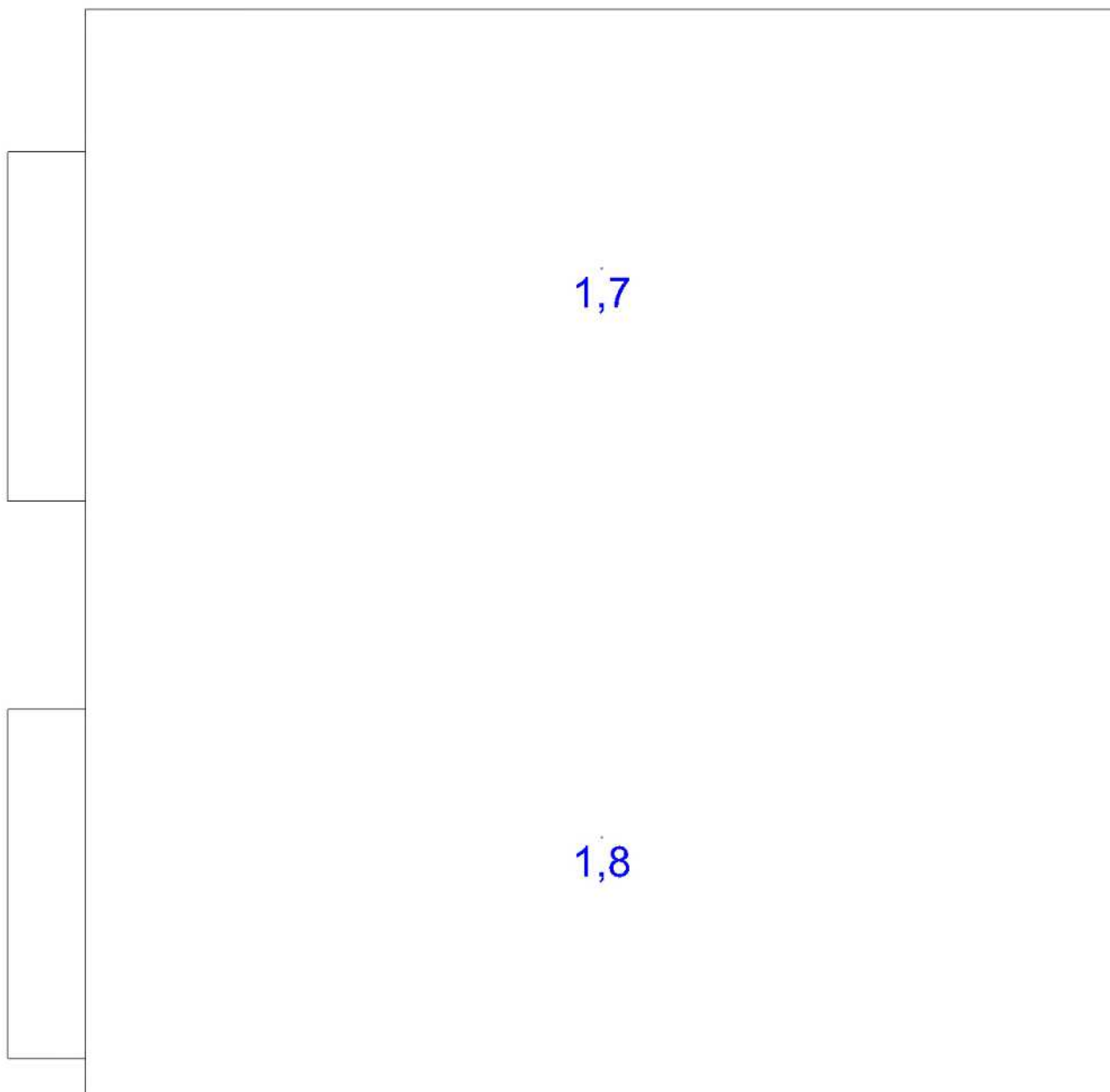
Odraznost

Podlaha	| 0,3
Strop	| 0,7
Stěny	| 0,5



Činitel denní osvětlenosti

Minimální hodnota	1,7
Maximální hodnota	1,8
Průměrná hodnota	1,8
Rovnoměrnost	0,94
Požadovaná minimální hodnota	0,7
Požadovaná průměrná hodnota	0,9

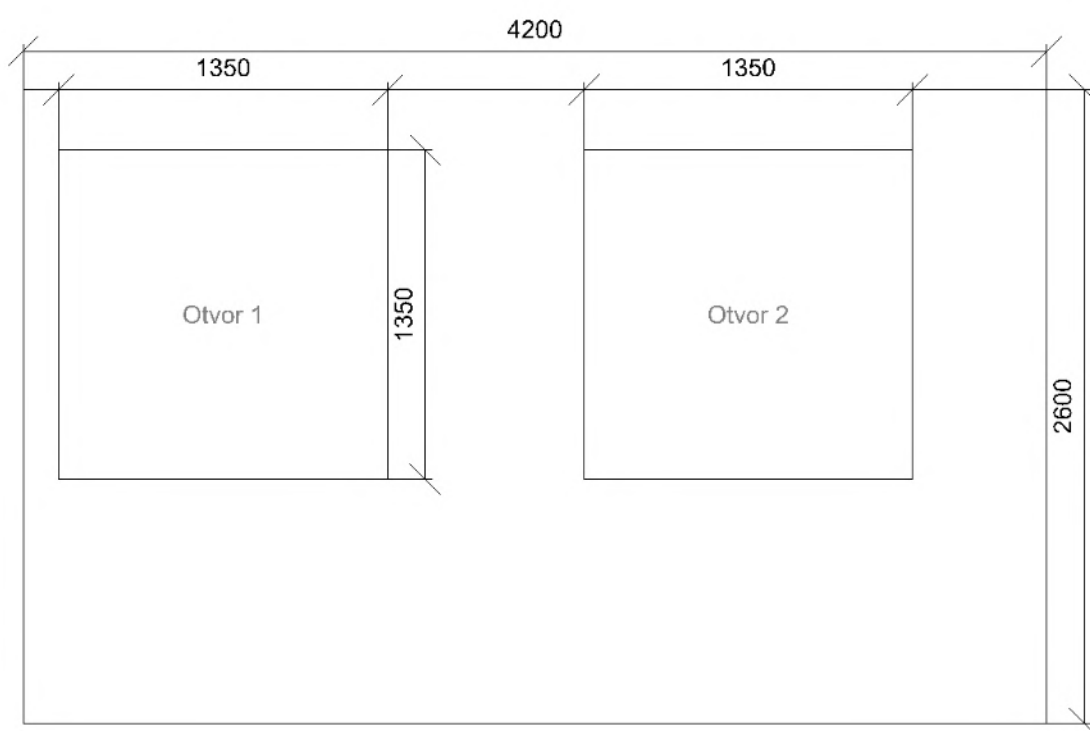


Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]	Posunutí		Otočení	
Otvor 2	300	3650,0	1000,0	mm	180,0 °
Otvor 1	300	1495,0	1000,0	mm	180,0 °

Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 2	Čiré	0,92	2	0,75	1	1
Otvor 1	Čiré	0,92	2	0,75	1	1

Stěna 1



Ložnice

Výpočet

Dělicí poměr otvoru	| 10
Počet odrazů	| 3
Rozměr elementární plochy	| 200 mm

Údržba

Čistota prostředí	| Čisté
-------------------	-------

Geometrie

Výška	| 2600 mm
-------	---------

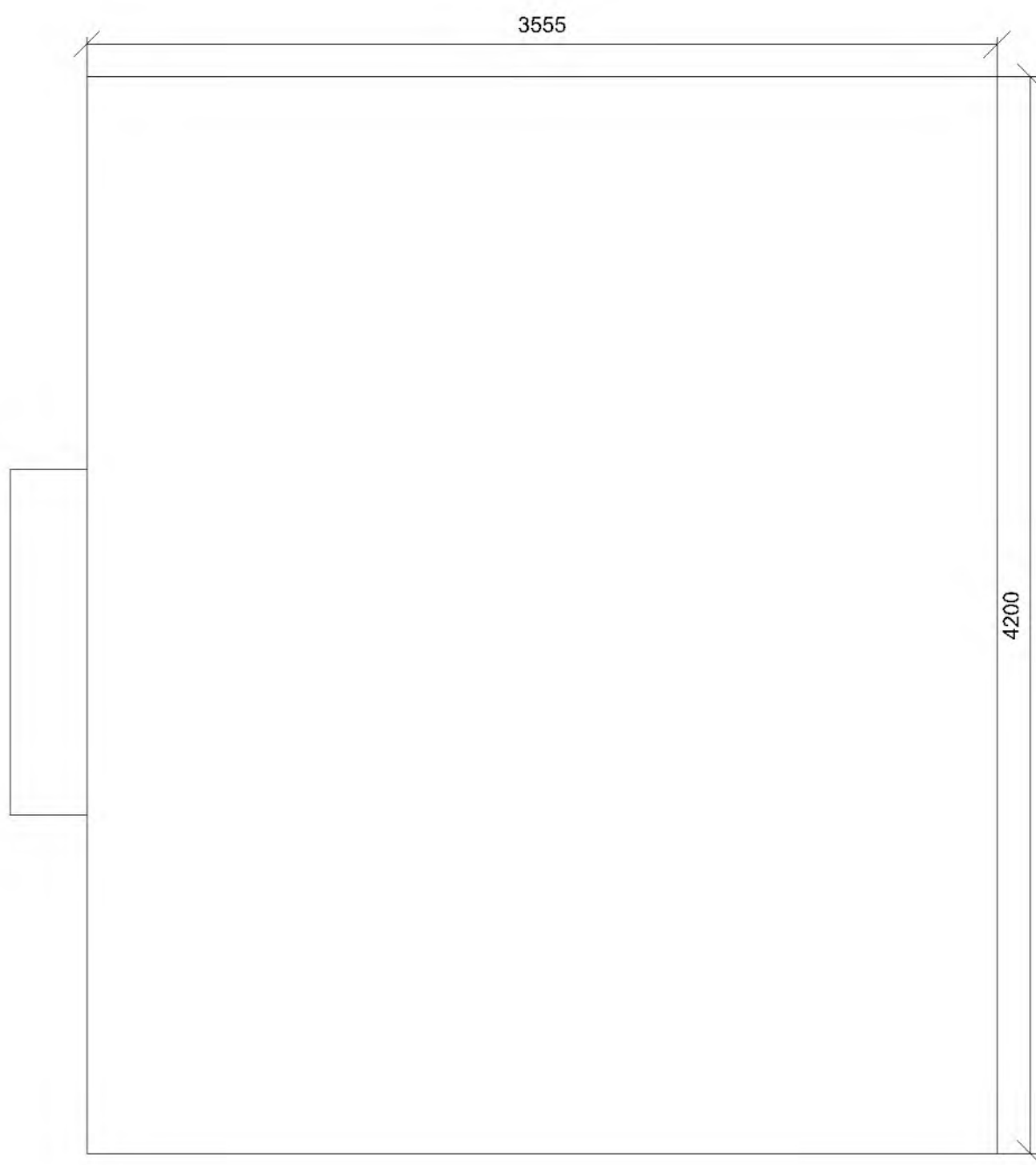
Geometrie

Plocha	| 14,9 m ²
--------	---------------------

Odraznost

Podlaha	| 0,3
Strop	| 0,7
Stěny	| 0,5

Poznámka: 2.3.6



Činitel denní osvětlenosti

Minimální hodnota	1,1
Maximální hodnota	1,3
Průměrná hodnota	1,2
Rovnoměrnost	0,88
Požadovaná minimální hodnota	0,7
Požadovaná průměrná hodnota	0,9

1,1

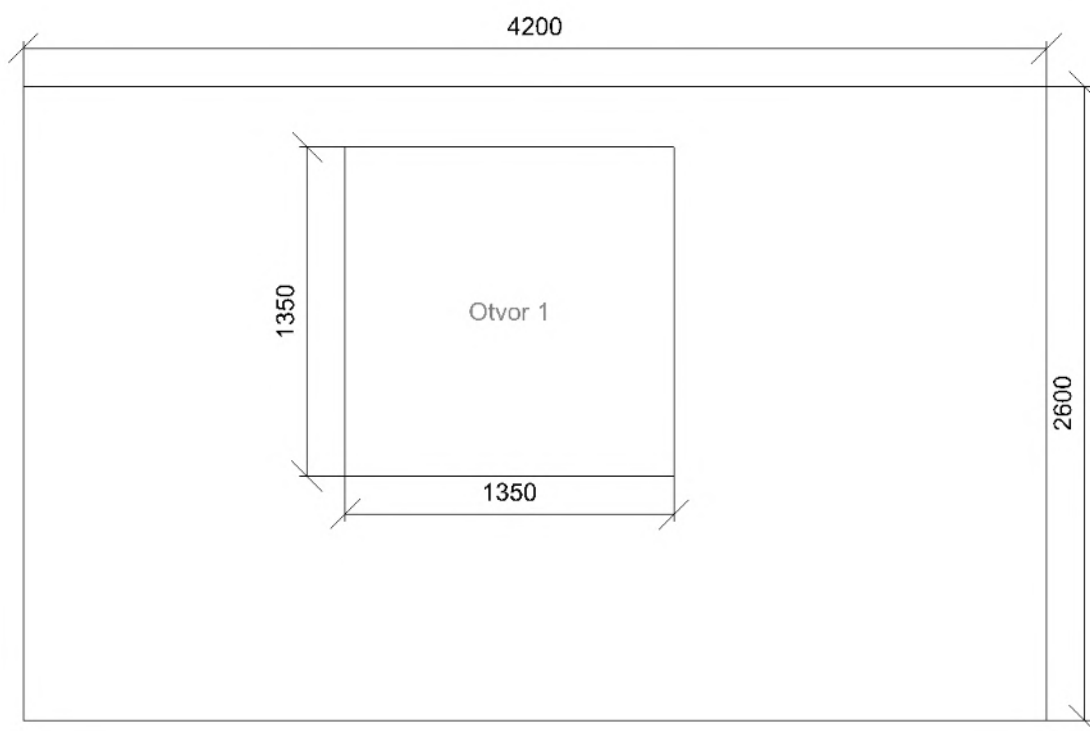
1,3

Otvory

Název	tloušťka ostění [mm]	posunutí		otočení	
Otvor 1	300	2670,0	1000,0	mm	180,0 °

Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 1	Čiré	0,92	2	0,75	1	1

Stěna 1



VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Příloha č. 13

Posouzení hlukové zátěže od venkovní jednotky tepelného čerpadla

Student:

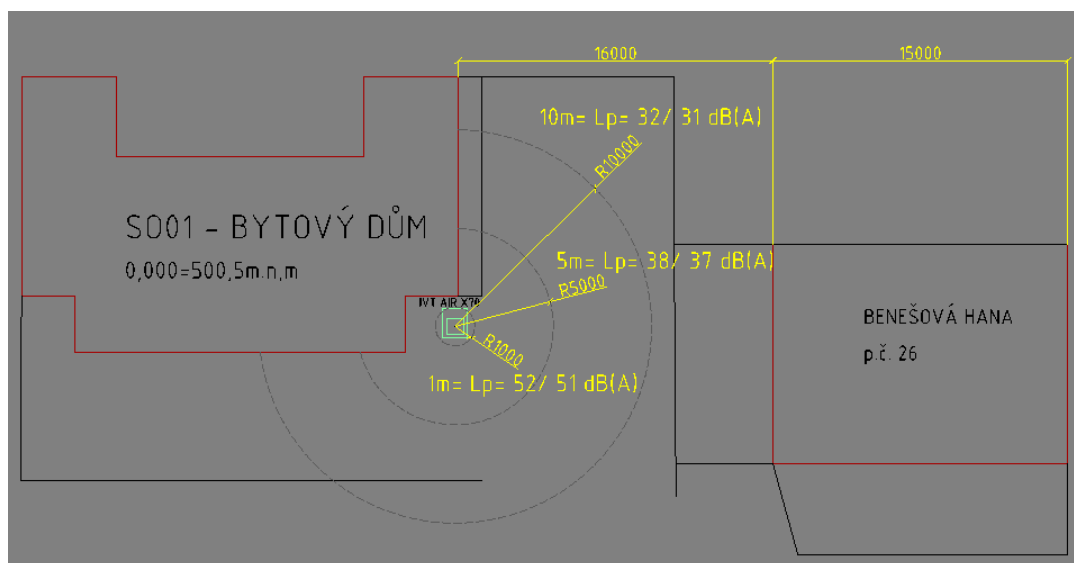
Bc. Ondřej Cabák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing Iveta Skotnicová, Ph.D

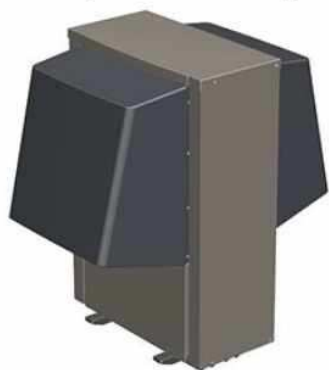
Ostrava 2017

Nákres odstupových vzdáleností a jim odpovídajících hladin akustického tlaku (dle podkladů od výrobce- IVT):



Naměřené hodnoty hladin akustického tlaku v daných vzdálenostech od venkovní jednotky tepelného čerpadla (údaje od výrobce- IVT)- pro použitou jednotku s akustickými nastavci:

b) TČ s akustickými nastavci na sání i výfuku vzduchu:



	Tepelné čerpadlo IVT AIR X				
	AIR X50	AIR X70	AIR X90	AIR X130	AIR X170
Hladina akustického výkonu L_w (dB(A)), denní/noční režim	60/59	60/59	61/59	61/60	62/61
Hladina akust.tlaku v 1 m L_p (dB(A)), denní/noční režim	52/51	52/51	53/51	53/52	54/53
Hladina akust.tlaku v 5 m L_p (dB(A)), denní/noční režim	38/37	38/37	39/37	39/38	40/39
Hladina akust.tlaku v 10 m L_p (dB(A)), denní/noční režim	32/31	32/31	33/31	33/32	34/33

Závěr:

Pokud budeme spoléhat na údaje výrobce, požadované maximální hladiny akustického tlaku nebude dosaženo ani ve dne, ani v noci.

Požadované max. hodnoty akustického tlaku:

- ve dne $L_w = \text{max. } 40 \text{ dB(A)}$
- v noci $L_w = \text{max. } 35 \text{ dB(A)}$

VŠB- TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB

REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU DO
NÍZKOENERGETICKÉHO STANDARDU

Příloha č. 14

Vybrané detaily zpracované v programu AREA 2015

Student:

Bc. Ondřej Cabák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing Iveta Skotnicová, Ph.D

Ostrava 2017

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2015

Název úlohy : **Kout zdi 450mm s izolací**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák

Zakázka : Rekonstrukce BD

Datum : 21.11.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -17.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 84

Počet vodorovných os: 84

Počet prvků: 13778

Počet uzlových bodů: 7056

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.00100	0.00250	0.00400	0.00681	0.00963	0.01525	0.02650	0.04900	0.07150
0.09400	0.11650	0.13900	0.16150	0.18400	0.21213	0.24025	0.26838	0.29650	0.32463
0.35275	0.38088	0.40900	0.43713	0.46525	0.49338	0.52150	0.54963	0.57775	0.60588
0.61994	0.62697	0.63400	0.63900	0.64890	0.65880	0.67859	0.71819	0.75778	0.79738
0.83697	0.87656	0.91616	0.95575	0.99534	1.03494	1.07453	1.11413	1.15372	1.19331
1.23291	1.27250	1.31223	1.35197	1.39170	1.43144	1.47117	1.51091	1.55064	1.59038
1.63011	1.66984	1.70958	1.74931	1.78905	1.82878	1.86852	1.90825	1.94798	1.98772
2.02745	2.06719	2.10692	2.14666	2.18639	2.22613	2.26586	2.30559	2.34533	2.38506
2.42480	2.46453	2.50427	2.54400						

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.00100	0.00250	0.00400	0.00681	0.00963	0.01525	0.02650	0.04900	0.07150
0.09400	0.11650	0.13900	0.16150	0.18400	0.21213	0.24025	0.26838	0.29650	0.32463
0.35275	0.38088	0.40900	0.43713	0.46525	0.49338	0.52150	0.54963	0.57775	0.60588
0.61994	0.62697	0.63400	0.63900	0.64889	0.65878	0.67856	0.71813	0.75769	0.79725
0.83681	0.87638	0.91594	0.95550	0.99506	1.03463	1.07419	1.11375	1.15331	1.19288
1.23244	1.27200	1.31175	1.35150	1.39125	1.43100	1.47075	1.51050	1.55025	1.59000
1.62975	1.66950	1.70925	1.74900	1.78875	1.82850	1.86825	1.90800	1.94775	1.98750
2.02725	2.06700	2.10675	2.14650	2.18625	2.22600	2.26575	2.30550	2.34525	2.38500
2.42475	2.46450	2.50425	2.54400						

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Cemix Akrylátov	0.360	0.360	730	730	1	2	1	84
2	Cemix Akrylátov	0.360	0.360	730	730	2	84	1	2
3	Baumit lepící s	0.800	0.800	50	50	2	4	2	84
4	Baumit lepící s	0.800	0.800	50	50	4	84	2	4
5	Styrotherm plus	0.033	0.033	70	70	4	15	4	84
6	Styrotherm plus	0.033	0.033	70	70	15	84	4	15
7	Zdivo CP 2	0.860	0.860	9.000	9.000	15	33	15	84
8	Zdivo CP 2	0.860	0.860	9.000	9.000	33	84	15	33
9	Baumit jemná št	0.800	0.800	12	12	33	34	33	84
10	Baumit jemná št	0.800	0.800	12	12	34	84	33	34

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K); Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	2806	2856	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
2	2806	7006	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
3	1	84	-17.00	0.04	84.0	0.12	20.00
4	1	6973	-17.00	0.04	84.0	0.12	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	21.0	0.25	50	17.54	27.95957	0.73578
2	-17.0	0.04	84	-16.99	-27.95980	0.73578

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLITNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	10.18	17.54	0.909	ne	---	---
2	-18.84	-16.99	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-17.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -17.0 C]
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0002 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 55.9194 W/m
Podíl: -0.0000

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 5.8E-0008 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce: 2.6E-0008 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry: 3.2E-0008 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2015

Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu: KOUT ZDI 450MM S IZOLACÍ
Zpracovatel: Bc. Ondřej Cabák
Datum: 21.11.2017
Zakázka: Rekonstrukce BD
Varianta:

Tepelná propustnost L : 0,736 W/mK

Dílčí plošné konstrukce:

Součinitel prostupu tepla	Příslušná délka [m]
0,162	0,8966

Výsledný lineární činitel prostupu tepla Psi: 0 W/mK

Vyhodnocení z hlediska požadavků ČSN 730540-2:

Maximální přípustný lin. činitel Psi,N: 0,20 W/mK

Hodnocený detail splňuje požadavek ČSN 730540-2.

STOP, Area 2015.

(Další informace o hodnoceném detailu jsou uloženy v souboru s příponou OUT.)

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2015

Název úlohy : **Napojení věnce na zed'**

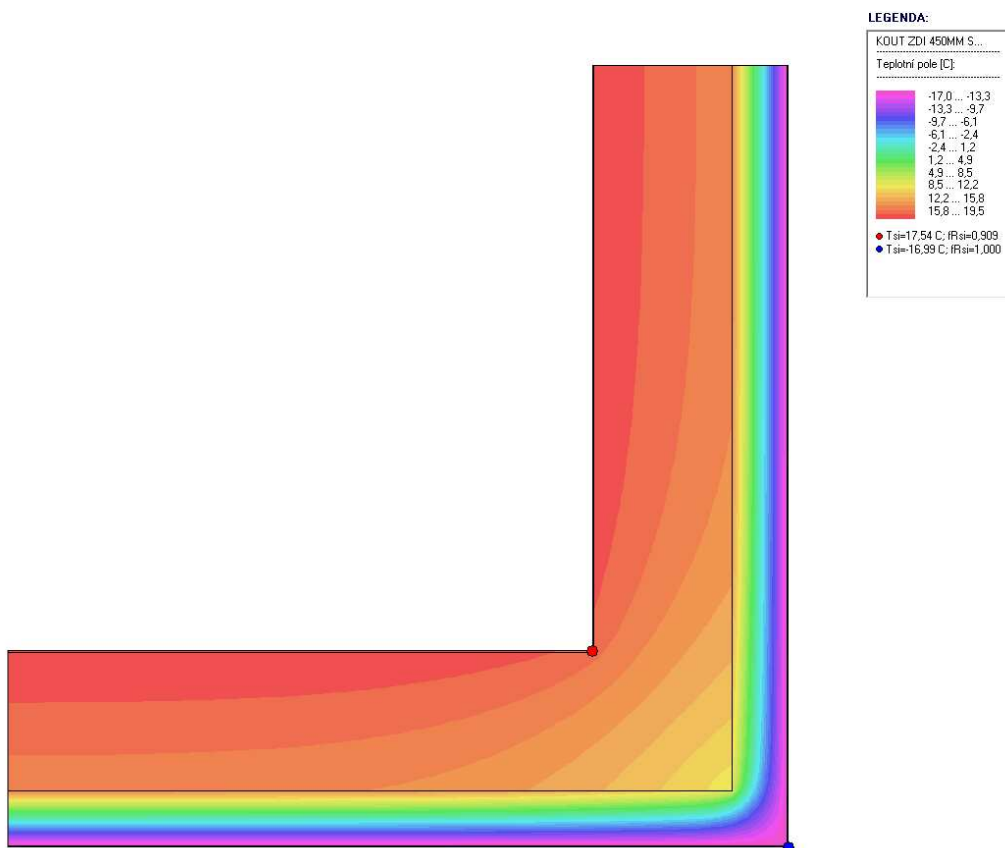
Varianta

Zpracovatel : TT 2015

Zakázka :

Datum : 21.11.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :



Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -17.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 81

Počet vodorovných os: 84

Počet prvků: 13280

Počet uzlových bodů: 6804

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.00100	0.00300	0.00500	0.00781	0.01063	0.01625	0.02750	0.05000	0.07250
0.09500	0.11750	0.14000	0.16250	0.18500	0.21313	0.24125	0.26938	0.29750	0.32563
0.35375	0.38188	0.41000	0.43813	0.46625	0.49438	0.52250	0.55063	0.57875	0.60688
0.62094	0.62797	0.63500	0.64000	0.64816	0.65633	0.67266	0.68898	0.70531	0.72164
0.73797	0.75430	0.77063	0.80328	0.83594	0.86859	0.90125	0.93391	0.96656	0.99922
1.03188	1.06453	1.08086	1.09719	1.11352	1.12984	1.16250	1.19516	1.21148	1.22781
1.24414	1.26047	1.29313	1.32578	1.34211	1.35844	1.37477	1.39109	1.42375	1.45641
1.47273	1.48906	1.50539	1.52172	1.55438	1.58703	1.60336	1.61969	1.63602	1.65234
1.68500									

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.02484	0.04969	0.07453	0.09938	0.12422	0.14906	0.17391	0.19875	0.22359
0.24844	0.27328	0.29813	0.32297	0.34781	0.37266	0.39750	0.42234	0.44719	0.47203
0.49688	0.52172	0.54656	0.57141	0.59625	0.62109	0.64594	0.67078	0.69563	0.72047
0.74531	0.77016	0.78258	0.78879	0.79500	0.80000	0.80672	0.81344	0.82688	0.85375
0.88063	0.90750	0.93438	0.96125	0.98813	1.01500	1.03500	1.05500	1.07500	1.09500
1.11500	1.12700	1.14850	1.17000	1.19150	1.21300	1.23450	1.25600	1.27750	1.29900
1.32050	1.34200	1.36350	1.38500	1.40650	1.42800	1.44950	1.47100	1.49250	1.51400
1.53550	1.55700	1.57850	1.60000	1.62150	1.64300	1.66450	1.68600	1.70750	1.72900
1.75050	1.77200	1.79350	1.81500						

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Cemix Akrylátov	0.360	0.360	730	730	1	2	1	84
2	Baumit lepicí s	0.800	0.800	50	50	2	4	1	84
3	Pěnový polystyr	0.033	0.033	70	70	4	15	1	84
4	Zdivo CP 2	0.860	0.860	9.000	9.000	15	33	1	36
5	Zdivo CP 2	0.860	0.860	9.000	9.000	15	33	46	84
6	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	15	81	36	46
7	Perlit	0.045	0.045	2.500	2.500	33	81	46	50
8	OSB desky	0.130	0.130	50	50	33	81	50	51
9	Vinylová podlha	0.170	0.170	1000	1000	33	81	51	52
10	Baumit jemná št	0.800	0.800	12	12	33	34	1	36
11	Baumit jemná št	0.800	0.800	12	12	33	34	52	84
12	Baumit jemná št	0.800	0.800	12	12	34	81	35	36

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
 Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
 ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	2824	2856	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
2	2824	6772	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
3	2807	6755	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
4	2773	2807	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
5	1	84	-17.00	0.25	84.0	0.12	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím
 na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel
 přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

NEJNÍŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	21.0	0.13	50	19.86	4.51962	0.11894
2	21.0	0.25	50	19.58	6.23124	0.16398
3	-17.0	0.25	84	-15.53	-10.75180	0.28294

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	10.18	19.86	0.970	ne	---	---
2	10.18	19.58	0.963	ne	---	---
3	-18.84	-15.53	0.961	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-17.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -17.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	-0.0009 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	21.5027 W/m
Podíl:	-0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.	

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce:	2.2E-0008 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce:	1.4E-0008 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry:	7.4E-0009 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2015

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:

Návrhová vnitřní teplota Ti =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu Tai =	21,00 C

Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -17,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -17,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ = 0,762
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: f_{Rsi} = 0,970

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2015, (c) 2015 Svoboda Software

Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu:

Zpracovatel: TT 2015
Datum: 21.11.2017
Zakázka:
Varianta:

Tepečná propustnost L : 0,283 W/mK

Dílčí plošné konstrukce:

Součinitel prostupu tepla	Příslušná délka [m]
0,162	1,8150

Výsledný lineární činitel prostupu tepla Ψ_i : -0,011 W/mK

Vyhodnocení z hlediska požadavků ČSN 730540-2:

Maximální přípustný lin. činitel $\Psi_{i,N}$: 0,20 W/mK

Hodnocený detail splňuje požadavek ČSN 730540-2.

STOP, Area 2015.

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2015

Název úlohy : **Napojení základu na zdivo**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Ondřej Cabák

Zakázka :

Datum : 21.11.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -17.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 66

Počet vodorovných os: 96

Počet prvků: 12350

Počet uzlových bodů: 6336

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.05250	0.10500	0.15750	0.21000	0.26250	0.31500	0.36750	0.42000	0.45500
0.47250	0.48125	0.49000	0.49500	0.50000	0.50625	0.51250	0.52500	0.55000	0.60000
0.65625	0.71250	0.76875	0.82500	0.88125	0.93750	0.99375	1.05000	1.08750	1.12500
1.16250	1.20000	1.25166	1.30331	1.35497	1.40663	1.45828	1.50994	1.56159	1.61325
1.66491	1.71656	1.76822	1.81988	1.87153	1.92319	1.97484	2.02650	2.07816	2.12981
2.18147	2.23313	2.28478	2.33644	2.38809	2.43975	2.49141	2.54306	2.59472	2.64638
2.69803	2.74969	2.80134	2.85300	2.90800	2.96300				

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.02875	0.05750	0.08625	0.11500	0.14375	0.17250	0.20125	0.23000	0.26875
0.30750	0.34625	0.38500	0.42375	0.46250	0.50125	0.54000	0.57875	0.61750	0.65625
0.69500	0.73375	0.77250	0.81125	0.85000	0.90000	0.95000	1.00000	1.02875	1.05750
1.08625	1.11500	1.14375	1.17250	1.20125	1.23000	1.28000	1.30500	1.31750	1.32375
1.32688	1.33000	1.33200	1.33513	1.33825	1.34450	1.35700	1.38200	1.40700	1.41950
1.43200	1.43800	1.44100	1.44250	1.44325	1.44400	1.44450	1.44522	1.44594	1.44738
1.45025	1.45600	1.46633	1.47666	1.49731	1.53863	1.57994	1.62125	1.66256	1.70388
1.74519	1.78650	1.82781	1.86913	1.91044	1.95175	1.99306	2.03438	2.07569	2.11700
2.15831	2.19963	2.24094	2.28225	2.32356	2.36488	2.40619	2.44750	2.48881	2.53013
2.57144	2.61275	2.65406	2.69538	2.73669	2.77800				

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	13	1	28
2	Extrudovaný pol	0.034	0.034	100	100	15	20	9	42
3	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	20	32	9	42
4	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	32	66	36	42
5	Fatrafol 817	0.350	0.350	15800	15800	13	64	42	43
6	A 330 H	0.210	0.210	17000	17000	14	15	25	42
7	Baumit lepicí s	0.800	0.800	50	50	13	14	25	42
8	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	13	15	1	25
9	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	15	32	1	9
10	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	32	66	1	26
11	Štěrka	0.650	0.650	15	15	32	66	26	36

12	Zdivo CP 2	0.860	0.860	9.000	9.000	20	28	43	96
13	Styrotherm plus	0.033	0.033	70	70	9	20	43	96
14	Extrudovaný pol	0.034	0.034	100	100	28	66	43	51
15	OSB desky	0.130	0.130	50	50	28	66	51	57
16	Podlahové linol	0.170	0.170	1000	1000	28	66	56	62

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K); Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	2654	2688	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
2	2654	6302	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
3	811	864	-17.00	0.04	84.0	0.12	20.00
4	28	1180	-17.00	0.04	84.0	0.12	20.00
5	1180	1195	-17.00	0.04	84.0	0.12	20.00
6	811	1195	-17.00	0.04	84.0	0.12	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	21.0	0.25	50	15.25	18.78995	0.49447
2	-17.0	0.04	84	-17.00	-18.79120	0.49451

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	10.18	15.25	0.849	ne	---	---
2	-18.84	-17.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-17.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -17.0 C]
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0013 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 37.5812 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 2.6E-0008 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce: 2.0E-0008 kg/m,s.
Množství kondenzující vodní páry: 6.5E-0009 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Napojení základu na zdivo

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -17,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -17,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,762$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,849$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Napojení základu na zdivo

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C

Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -17,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -17,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,762$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,849$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Napojení základu na zdivo

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -17,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -17,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,762$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,849$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2015, (c) 2015 Svoboda Software

Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu: NAPOJENÍ ZÁKLADU NA ZDIVO
Zpracovatel: Bc. Ondřej Cabák
Datum: 21.11.2017
Zakázka:
Varianta:

Tepelná propustnost L : 0,494 W/mK

Dílčí plošné konstrukce:

Součinitel prostupu tepla	Příslušná délka [m]
0,163	0,6421

Výsledný lineární činitel prostupu tepla Psi: 0,389 W/mK

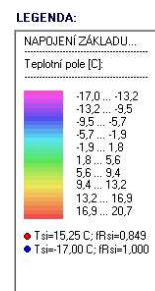
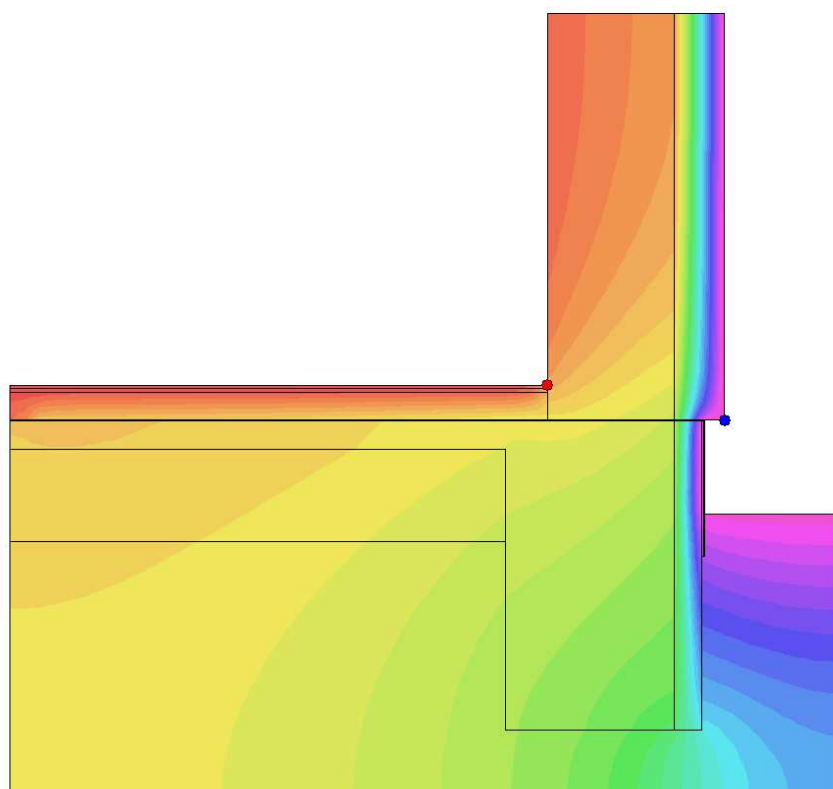
Vyhodnocení z hlediska požadavků ČSN 730540-2:

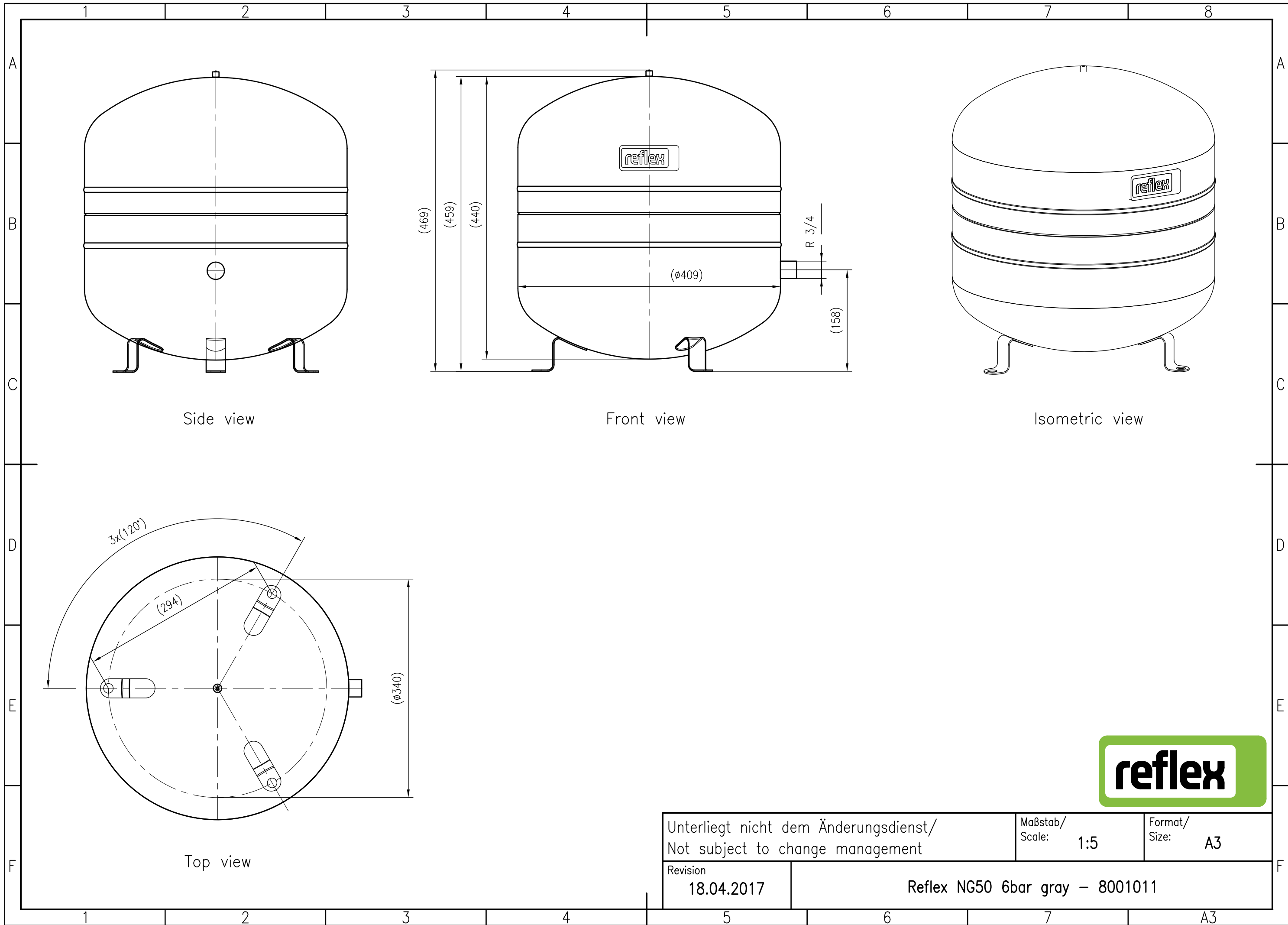
Maximální přípustný lin. činitel Psi,N: 0,20 W/mK

Hodnocený detail nesplňuje požadavek ČSN 730540-2.

STOP, Area 2015.

(Další informace o hodnoceném detailu jsou uloženy v souboru s příponou OUT.)

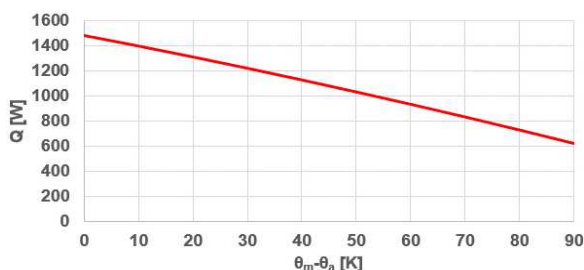




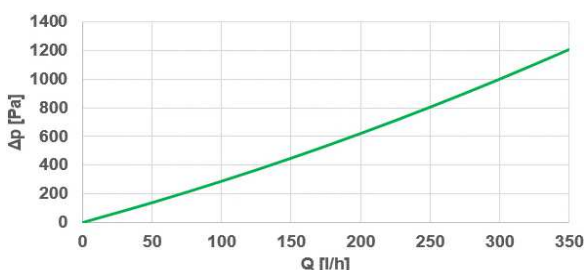
KPS1



Graf výkonu kolektoru



Graf tlakové ztráty kolektoru



Základní charakteristika

Použití	ohřev teplé vody, přitápění nebo ohřev bazénu pomocí solární energie
Popis	plochý solární kolektor
Pracovní kapalina	směs voda-glykol (max. 1:1)
Objednací kód	16 277

Rozměry a váha

Výška x šířka x tloušťka	2037 x 1036 x 90 mm
Stavební šířka	1096 mm
Celková plocha	2,110 m ²
Plocha apertury	1,907 m ²
Plocha absorbéru	1,887 m ²
Hmotnost bez kapaliny	38 kg

Zasklení

Materiál	kalené prizmatické sklo
Tloušťka	3,2 mm

Absorbér

Materiál	hliník, tl. 0,5 mm
Povrchová úprava	TiNOx
Konstrukční typ	lyrový, laserově svařený
Materiál přípojovacích trubek	měď
Rozměr přípojovacích trubek	4 x Ø 22 mm x 0,7 mm
Materiál trubek absorbéru	měď
Rozměr trubek absorbéru	9 x Ø 8 mm x 0,5 mm
Maximální pracovní tlak	10 bar
Maximální pracovní teplota	110 °C
Stagnační (klidová) teplota	200 °C
Objem pracovní kapaliny	1,4 l
Doporučený průtok	60 - 120 l/h

Tepelná izolace

Materiál izolace	minerální vlna
Tloušťka izolace	40 mm

Rám

Materiál rámu	slitina hliníku
Barva rámu	šedá
Zadní plech	pozink. ocel, tl. 0,5 mm

Účinnost kolektoru, lineární a kvadratický součinitel tepelné ztráty na celkovou plochu / aperturu / absorbér

η_{0a} [-]	0,702 / 0,777 / 0,785
a_{1a} [W/m ² K]	3,93 / 4,35 / 4,40
a_{2a} [W/m ² K ²]	0,0066 / 0,0073 / 0,0074

Maximální výkon kolektoru při osvětlení 1000 W/m²

Q_{max}	1 481 W
-----------	---------

Modifikátor úhlu dopadu

K_{θ}	0,91
--------------	------

Testováno podle ISO 9806:2013 a certifikováno značkou KEYMARK.

IVT AIR X – vzduch/voda



- Vhodné do maximální tepelné ztráty 35 kW
- Plynule řízený výkon kompresoru
- Provedení MONOBLOK, propojení vodním okruhem
- Možnost využití jako klimatizace v letním období

Tepelné čerpadlo – venkovní jednotka		AIR X 50	AIR X 70	AIR X 90	AIR X 130	AIR X 170
Energetická třída - produkt		A++	A++	A++	A++	A++
Topný výkon při 7°C /35°C ¹⁾ 100%	kW	5,0	7,0	9,0	13,0	17,0
Topný výkon při 7°C / 35°C ¹⁾ 40%	kW	2,15	2,96	3,43	5,11	5,20
Topný faktor při 7°C / 35°C ¹⁾ 40%		4,88	4,84	5,06	4,90	4,99
Topný výkon při 2°C / 35°C ¹⁾ 100%	kW	4,0	6,0	8,0	11,0	14,0
Topný výkon při 2°C / 35°C ¹⁾ 60%	kW	2,94	3,90	5,11	7,11	7,40
Topný faktor při 2°C / 35°C ¹⁾ 60%		4,02	4,13	4,22	4,05	4,03
Topný výkon při -7°C/35°C ¹⁾ 100%	kW	4,57	6,18	8,43	10,99	12,45
Topný faktor při -7°C / 35°C ¹⁾ 100%		2,89	2,82	2,92	2,85	2,55
SCOP ²⁾		4,69	4,72	4,65	4,84	4,81
Chladicí výkon při 35/18°C		5,9	6,7	9,3	11,1	11,9
EER		4,23	3,65	3,64	3,23	3,28
Elektrické napájení		230 V, 1N, AC, 50 Hz			400 V, 3N, AC, 50 Hz	
Jistič pro tepelné čerpadlo	A	10	16	16	13	13
Max. el. příkon	kW	2,3	3,2	3,6	7,2	7,2
Množství chladiva R 410A ³⁾	kg	1,7	1,75	2,35	3,3	4,0
Nominální průtok topným systémem	l/s	0,32	0,33	0,43	0,62	0,81
Interní tlaková ztráta TČ	kPa	9,7	7,8	10,5	15,8	22,9
Ventilátor (DC Inverter), max. příkon	W	180			280	
Maximální průtok vzduchu	m3/h	4 500			7 300	
Hladina akustického tlaku v 1 m ⁴⁾	dB(A)	40			43	
Hladina akustického výkonu ⁴⁾	dB(A)	53			57	
Elektrické krytí		IP X4				
Maximální teplota topné vody	°C	60°C (do -5°C), 52°C (do -15°C)				
Rozměry (šířka x výška x hloubka)	mm	930 x 1370 x 440			1200 x 1680 x 580	
Hmotnost	kg	67	71	75	130	132
Připojení topného okruhu		G1" vnější závit				
Připojení odvodu kondenzátu		Plast 32 mm				
Odtávání		Horkým plynem přes čtyřcestný ventil				
Kompresor		Dvojitý rotační frekvenčně řízený, Mitsubishi Electric				
Provozní rozsah v režimu ohřevu	°C	-20°C / +35°C				
Funkce chlazení		ANO				
Štítek hermeticky těsný okruh		ANO				

1) Hodnoty dle EN 14511. 2) Hodnoty dle EN 14825. 3) GWP100 = 1980. 4) EN 12102 (7/35°C, 40%).

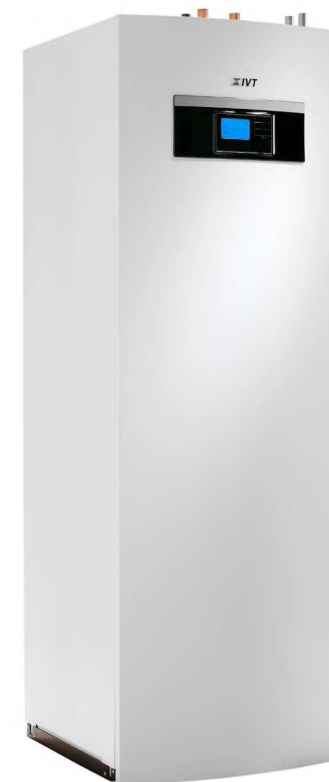


Vybavení tepelného čerpadla

- Vyhřívání vana pro odvod kondenzátu
- Konzole

- Kompletní vnitřní jednotka pro Air X
- Nerezový zásobník teplé vody
- Vestavěný elektrokotel
- Nízkoenergetické oběhové čerpadlo
- Provedení „AirModul S“ se solárním výměníkem

Vnitřní jednotka se zásobníkem TV		AirModul E9	AirModul E15
Doporučená velikost tepelného čerpadla		AIR X 50–90	AIR X 130–170
Elektrické napájení		400 V, 3N, AC, 50 Hz	
Jistič pro vnitřní jednotku	A	16 A	25 A
Vestavěný kaskádně spínaný elektrokotel		3–6–9 kW	3–6–9–12–15 kW
Připojení k TČ/topnému systému		Cu 28	
Max. dovolený tlak topné vody	bar	2,5	
Min. dovolený tlak topné vody	bar	0,5	
Expanzní nádoba	l	14	
Externí dispoziční tlak čerpadla		Dle velikosti TČ – viz. instalační návod	
Minimální průtok	l/s	0,36	0,59
Oběhové čerpadlo		Grundfos UPM2 25–75 PWM	WILO Stratos Para 25/1–11 PWM
Max. teplota topné vody (pouze s elektrokotlem)		85°C	
Objem zásobníku teplé vody	l	185	
Připojení teplé a studené vody	mm	Nerez 22	
Max. tlak na teplé vodě	bar	10	
Materiál zásobníku teplé vody		Nerezová ocel 1.4521	
Solární výměník (pouze pro AirModul S))	m²	0,78	
Elektrické krytí		IP X1	
Rozměry (šířka × hloubka × výška)	mm	600 × 645 × 1800	
Hmotnost	kg	135	



Příslušenství

- Bezpečnostní a odvzdušňovací sada s filtrballem
- Venkovní čidlo

- Vnitřní jednotka pro Air X
- Vestavěný elektrokotel
- Nízkoenergetické oběhové čerpadlo

		AirBox E 50–90	AirBox E 130–170
Doporučená velikost tepelného čerpadla		AIR X 50–90	AIR X 130–170
Elektrické napájení	V	400 V, 3N, AC, 50 Hz	
Doporučený jistič	A	16	16
Vestavěný kaskádně spínaný elektrokotel		3–6–9 kW	3–6–9 kW
Připojení k tepelnému čerpadlu přívod/zpátečka + přívod topného systému		G1 – vnější závit	G1 – vnější závit
Připojení k topnému systému-zpátečka		G1 – vnitřní závit (adaptér)	G1 – vnitřní závit (adaptér)
Max. dovolený tlak topné vody	bar	2,5	
Min. dovolený tlak topné vody	bar	0,5	
Expanzní nádoba	l	10	
Externí dispoziční tlak čerpadla		Dle velikosti TČ – viz. instalační návod	
Minimální průtok	l/s	0,32	0,56
Oběhové čerpadlo		Grundfos UPM2 25–75 PWM	Grundfos UPM GEO 25–85 PWM
Max. teplota topné vody (pouze s elektrokotlem)		85°C	
Elektrické krytí		IP X1	
Rozměry (šířka x hloubka x výška)	mm	485 x 386 x 700	
Hmotnost	kg	35	
Vestavěno		Pojistný ventil a automatický odvzdušňovací ventil	



Příslušenství

- Filtrball
- Venkovní čidlo
- Čidlo topné vody

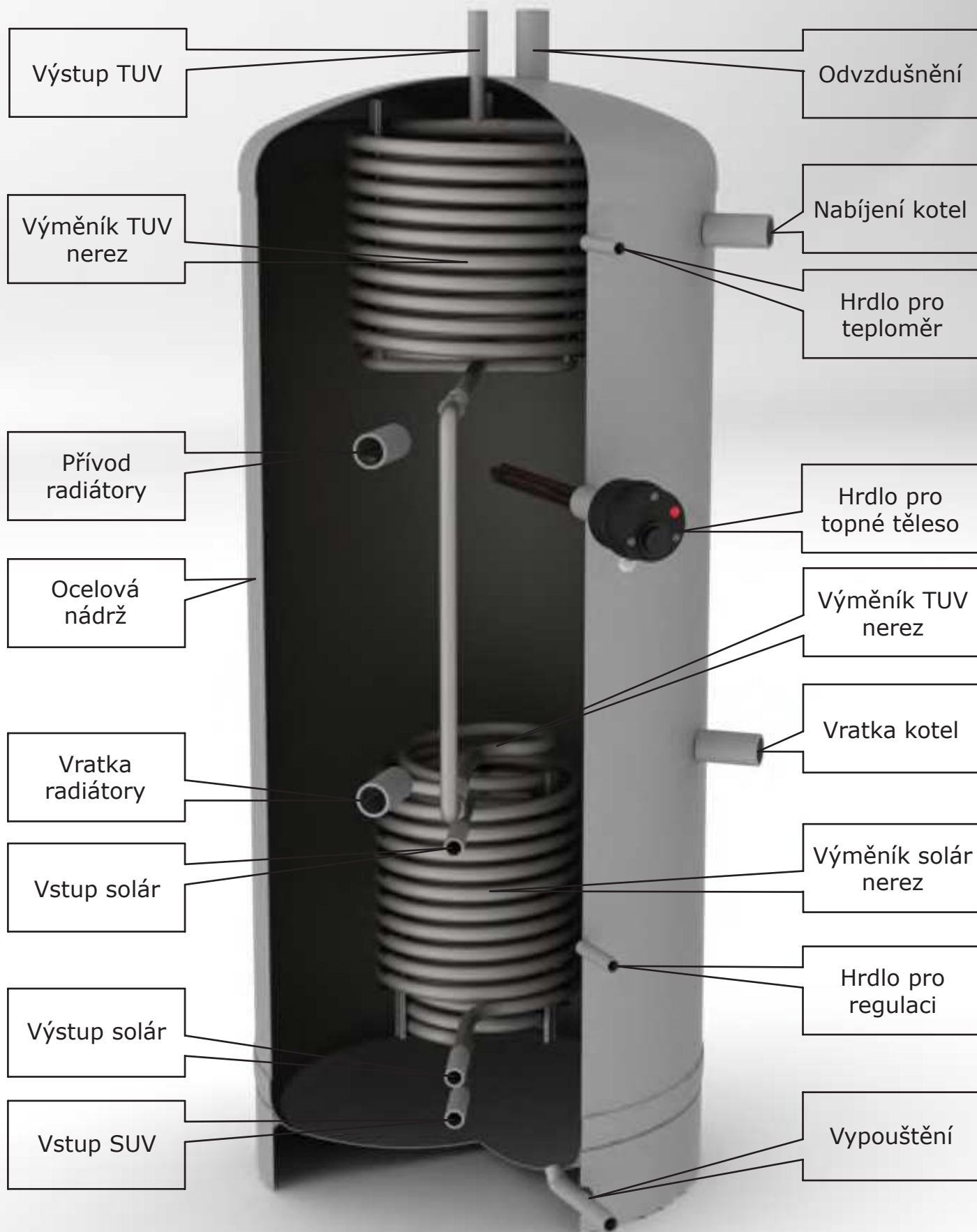
- Vnitřní jednotka pro Air X
- Trojcestný ventil pro externí dotopový zdroj tepla
- Nízkoenergetické oběhové čerpadlo

		AirBox S 50–90	AirBox S 130–170
Doporučená velikost tepelného čerpadla		AIR X 50–90	AIR X 130–170
Elektrické napájení	V	230 V, 3N, AC, 50 Hz	
Doporučený jistič	A	10	10
Max. elektrický příkon	kW	0,5 kW	0,5 kW
Připojení k tepelnému čerpadlu přívod/zpátečka + přívod topného systému		G1 – vnější závit	G1 – vnější závit
Připojení k topnému systému-zpátečka		G1 – vnitřní závit (adaptér)	G1 – vnitřní závit (adaptér)
Max. dovolený tlak topné vody	bar	2,5	
Min. dovolený tlak topné vody	bar	0,5	
Expanzní nádoba	l	není	
Externí dispoziční tlak čerpadla		Dle velikosti TČ – viz. instalační návod	
Minimální průtok	l/s	0,32	0,56
Oběhové čerpadlo		Grundfos UPM2 25–75 PWM	Grundfos UPM GEO 25–85 PWM
Max. teplota topné vody (pouze s elektrokotlem)		85°C	
Elektrické krytí		IP X1	
Rozměry (šířka × hloubka × výška)	mm	485 × 386 × 700	
Hmotnost	kg	30	
Vestavěno		Pojistný ventil, automatický odvzdušňovací ventil, 3cestný směšovací ventil pro externí dotopový kotel	



Příslušenství

- Filtrball
- Venkovní čidlo
- Čidlo topné vody



FE AKU SOL

Akumulační zásobník FE AKU SOL slouží k akumulaci topné vody TV a průtočný ohřev TUV. Objem 250 - 2 000 l.

Akumulační zásobník FE AKU TV je určen k akumulaci topné vody TV a průtočný ohřev TUV např. v rodinných domech, průmyslových a zemědělských objektech a jinde. Je možné napojit na kotel na tuhá paliva, plynový kotel, tepelná čerpadla, solární systém a další. Součástí zásobníku je kompletní elektroohřev.

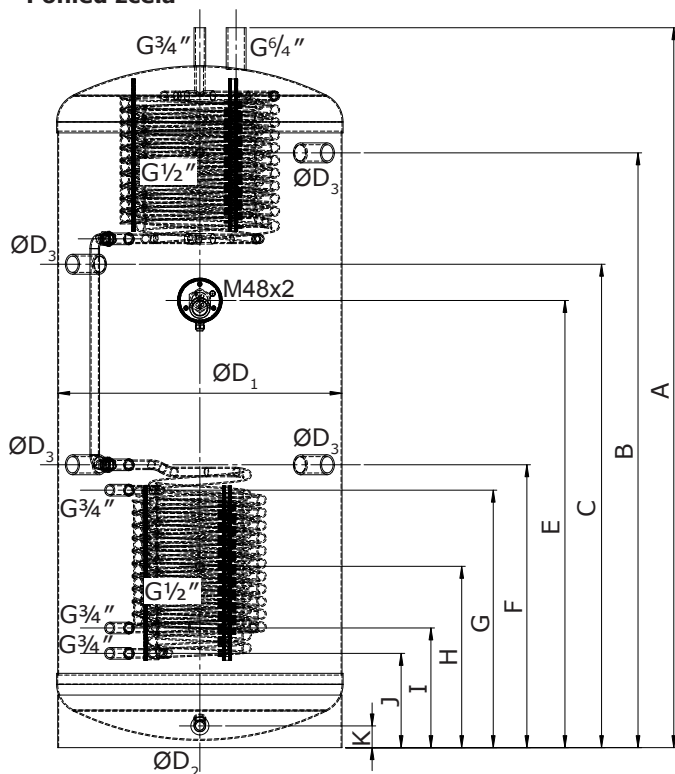
Objem (l)	250	300	350	400	400	500	750	900	1 000	1 200	1 350	1 500	1 650	2 000
A (mm)	1480	1730	2230	2480	1610	1860	1740	1990	2240	2040	2240	2440	1800	2150
B (mm)	1300	1550	2050	2300	1370	1620	1390	1640	1890	1660	1860	2060	1370	1720
C (mm)	880	1130	1630	1880	1020	1270	1080	1330	1580	1380	1580	1780	1150	1500
E (mm)	810	1060	1560	1810	950	1200	1010	1260	1510	1310	1510	1710	1080	1430
F (mm)	720	720	720	720	790	790	810	810	810	830	830	830	890	890
G (mm)	650	650	650	650	720	720	740	740	740	760	760	760	820	820
H (mm)	410	410	410	410	480	480	500	500	500	520	520	520	580	580
I (mm)	240	240	240	240	310	310	330	330	330	350	350	350	410	410
J (mm)	170	170	170	170	240	240	260	260	260	280	280	280	340	340
K (mm)	30	30	30	30	40	40	60	60	60	60	60	60	70	70
ØD ₁ (mm)	480	480	480	480	600	600	790	790	790	950	950	950	1 200	1 200
ØD ₂	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"
ØD ₃	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"
Váha (kg)	61	67	79	85	80	88	128	140	153	191	205	218	288	329
TZ (kW/den)	1,60	1,87	2,42	2,69	2,32	2,68	2,60	2,97	3,34	3,59	3,95	4,30	3,93	4,69
Typ izolace	PUR 55				PUR 50				Ekoflex 100					

TZ - denní tepelná ztráta zaizolované nádrže při teplotě média 80 °C

Objem teplé užitkové vody TUV v litrech ohřáté na danou teplotu

Objem nádrže (l)	250	300	350	400	500	750	900	1000	1200	1350	1500	1650	2000
Výst. teplota TUV	Teplota TV v celém objemu nádrže = 80 °C												
40 °C	333	400	467	533	667	1 000	1 200	1 333	1 600	1 800	2 000	2 200	2 667
50 °C	188	225	263	300	375	563	675	750	900	1 013	1 125	1 238	1 500
60 °C	100	120	140	160	200	300	360	400	480	540	600	660	800
Výst. teplota TUV	Teplota TV v celém objemu nádrže = 70 °C												
40 °C	250	300	350	400	500	750	900	1 000	1 200	1 350	1 500	1 650	2 000
50 °C	125	150	175	200	250	375	450	500	600	675	750	825	1 000
60 °C	50	60	70	80	100	150	180	200	240	270	300	330	400
Výst. teplota TUV	Teplota TV v celém objemu nádrže = 60 °C												
40 °C	167	200	233	267	333	500	600	667	800	900	1 000	1 100	1 333
50 °C	63	75	88	100	125	188	225	250	300	338	375	413	500
Výst. teplota TUV	Teplota TV v celém objemu nádrže = 50 °C												
40 °C	83	100	117	133	167	250	300	333	400	450	500	550	667

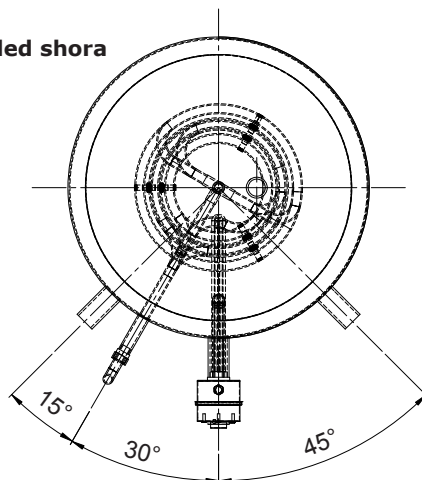
Pohled zčela



Technická specifikace:

Materiál zásobníku:..... ocel ČSN 11 321
Materiál trubkových výměníků..... nerez EN 1.4404
Teplosměnná plocha výměníku TUV..... 4,0 m²
Teplosměnná plocha výměníku solár..... 1,3 m²
Max. provozní tlak zásobníku: 0,6 MPa (6 bar)
Max. provozní tlak výměníků..... 1,0 MPa (10 bar)
Max. provozní teplota zásobníku:..... 100 °C
Příkon topného tělesa..... 6 kW (4,5 kW do ØD1 = 480 mm)
Záruční doba: 60 měsíců

Pohled shora



Na zakázku dodáváme nádrže do objemu 10 000 litrů.

Možnost nestandardní výroby dle Vaší technické dokumentace

Výrobky odpovídají platným normám a technickým podmínkám (CERTIFIKÁT SZÚ Brno)